ADONIN
advies, ontwerp & inspecties

Industrieweg 14a
8861 VH Harlingen
0517 533011
info@adonin.nl

Verbindingsdam Amsterdam – Woonschepensteigers

Projectnummer: 197.076
Onderdeel: DO-berekening
Status: Definitief

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
Postbus 1104
1000 BC Amsterdam

Adonin B.V.
Industrieweg 14a
8861 VH HARLINGEN
Tel: 0517-533011
Email: info@adonin.nl

Datum	Revisie nummer	Rapportage	Controle
25-09-2020	1.0		

Documenthistorie

Revisie	Datum	Wijziging
0.1	22-09-2020	Interne controle
1.0	25-09-2020	Eerste externe uitgave

Inhoudsopgave

1. Inleiding 6

1.1. Basisinformatie 6
1.2. Normen en software 7
1.2.1. Normen 7
1.2.2. Software 7
1.2.3. Richtlijnen 7

2. Constructieve opbouw 8

2.1. Algemeen 8
2.2. Samenvatting van de resultaten 8
2.2.1. Loopbrug 9
2.2.2. Steiger 9
2.2.3. Afmeerpalen 9
2.3. Materiaalgegevens 10
2.3.1. Staal 10
2.3.2. Grond 10
2.3.3. Waterstanden 11
2.3.4. Bodemniveau 11

3. Belastingen 11

3.1. Partiële factoren 11
3.2. Combinaties en momentaanfactoren 12
3.3. Permanente belastingen 12
3.3.1. Soortelijke gewichten 12
3.3.2. Grond- en waterdruk 12
3.4. Veranderlijke belastingen 13
3.4.1. Afmeerbelasting 13
3.4.2. Bolderkrachten 13
3.4.3. Windbelasting 13
3.5. Belastingen op Fiets- en voetgangersbruggen 14
3.5.1. Verticale belastingen 14
3.5.1.1. Gelijkmatig verdeelde belastingen 14
3.5.1.2. Geconcentreerde belastingen 14
3.5.1.3. Dienstvoertuig 14
3.5.2. Dynamische modellen van voetgangersbelastingen 14
3.6. Leuning 14
3.7. Verplaatsingen 14
3.7.1. Horizontaal 14
3.7.2. Verticaal 14

4. Loopbrug 15

4.1. Algemeen 15
4.2. Looproosters 15
4.3. Dwarsliggers 16
4.3.1. Belastingen 16
4.3.2. Schematisering 16
4.3.3. Toetsing 16
4.4. Langsliggers 17
4.4.1. Belastingen 17
4.4.2. Schematisering verticaal 17

4.4.3. Toetsing verticaal 18
4.4.4. Schematisering horizontaal 18
4.4.5. Toetsing horizontaal 19
4.4.6. Verbinding dwarsligger-langsligger 20
4.5. Eigen frequentie 21
4.6. Kesp 22
4.6.1. Belastingen 22
4.6.2. Schematisering 22
4.6.3. Toetsing 23
4.7. Leuning 24
4.7.1. Belasting 24
4.7.2. Schematisering 24
4.7.3. Toetsing 24

5. Steiger 25

5.1. Algemeen 25
5.2. Looprooster 25
5.3. Langsliggers 26
5.3.1. Belastingen 26
5.3.2. Schematisering 26
5.3.3. Toetsing 27
5.4. Kesp 28
5.4.1. Belastingen 28
5.4.2. Schematisering 28
5.4.3. Toetsing 29

6. Palen brug/steiger 30

6.1. Verticaal 31
6.1.1. Belastingen 31
6.1.2. Schematisering 31
6.1.3. Toetsing 31
6.2. Horizontaal 33
6.2.1. Uitgangspunten 33
6.2.2. Belastingen 34
6.2.3. Schematisering 34
6.2.4. Toetsing 35

7. Afmeerpalen 36

7.1. Horizontaal 36
7.1.1. Uitgangspunten 36
7.1.2. Belastingen 36
7.1.3. Schematisering 37
7.1.4. Toetsing 37

Bijlagen 38
bijlage A Looproosters 38
bijlage B Langsligger loopbrug verticaal TS raamwerken 40
bijlage C Langsligger loopbrug horizontaal TS raamwerken 58
bijlage D Kesp loopbrug TS raamwerken 90
bijlage E Langsligger steiger TS Raamwerken 102
bijlage F Kesp steiger TS Raamwerken 118
bijlage G Palen loopbrug/steiger horizontaal hoge bedding TS raamwerken 134

bijlage H Palen loopbrug/steiger horizontaal lage bedding TS raamwerken 147
bijlage I Palen verticaal loopbrug landzijde TS paalfunderingen 160
bijlage J Palen verticaal loopbrug/steiger waterzijde TS paalfunderingen 176
bijlage K Horziontale beddingen Menard Excelsheet 193
bijlage L Afmeerpalen horizontaal Blum Excelsheet 195
bijlage M Grondonderzoek 196

1. Inleiding

De bestaande woonschepensteigers en afmeerpalen aan de Verbindingsdam (West) te Amsterdam zijn aan het einde van hun levensduur. In opdracht van de Gemeente Amsterdam verzorgt ADONIN in onderhevig rapport de berekeningen van de nieuwe woonschepensteigers en afmeerpalen.



figuur 1: Situatie

1.1. Basisinformatie

Tekeningen:
- ADONIN (2020). *Bestaande situatie; 197076VO00-01_A*
- ADONIN (2020). *Bestaande situatie; 197076VO00-02_A*
- ADONIN (2020). *Bestaande situatie; 197076VO00-03*
- ADONIN (2020). *Nieuwe situatie; 197076VO01-01_C*
- ADONIN (2020). *Palenplan; 197076DO00-01*
- ADONIN (2020). *Locatie 2A; 197076DO01-01*
- ADONIN (2020). *Locatie 2; 197076DO02-01*
- ADONIN (2020). *Locatie 4; 197076DO3-01*
- ADONIN (2020). *Locatie 8; 197076DO4-01*
- ADONIN (2020). *Aanmeerpalen; 197076DO4-01*

Sonderingen:
- Lankelma ingenieursbureau. (2020). *Definitief rapport 19.20932*

Inmeting:
- JP Meetdienst. (2020). *2020-02-27 2020-010_001A.pdf*

1.2. Normen en software

1.2.1. Normen

- NEN-EN 1990 Grondslagen;
- NEN-EN 1991 Belastingen;
- NEN-EN 1993 Staal;
- NEN-EN 1997 Geotechniek;
- NEN-EN 9997 Geotechniek.

Adonin werkt met normen via BRISwarenhuis. De gehanteerde norm is de meest recente ten tijde van uitgave 1e versie van onderhavige rapportage.

1.2.2. Software

- Microsoft Word;
- Microsoft Excel;
- TS-Raamwerken*;
- TS-Paalfunderingen*.

* Zie de berekeningsbijlagen voor de gehanteerde versies.

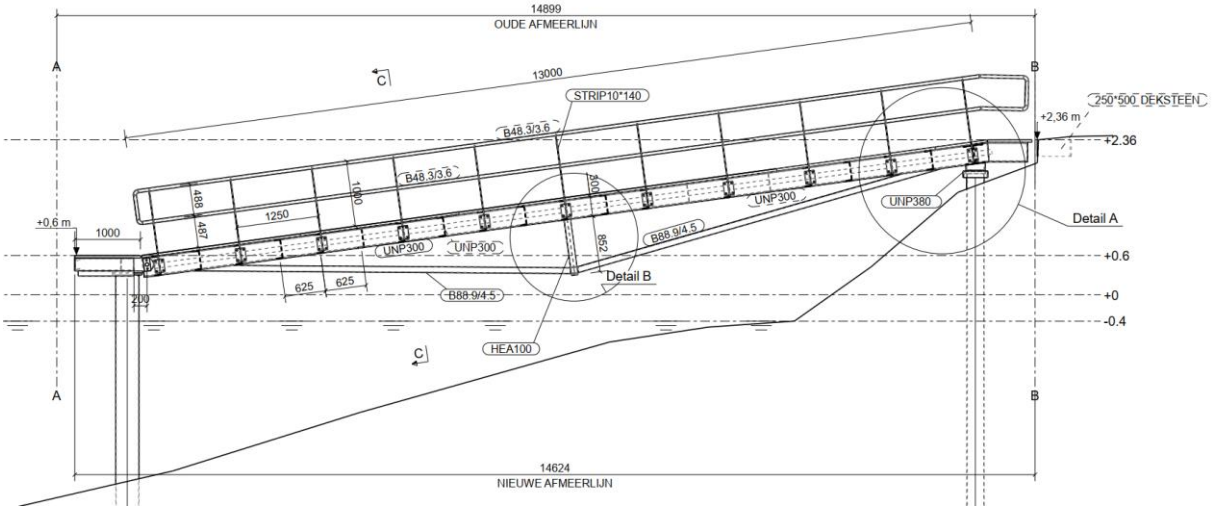
1.2.3. Richtlijnen

- CUR Bouw & Infra. (2012). *166 damwandconstructies 6e herziene druk, deel 1 en 2;*
- Rijkswaterstaat. (12-2011). *Richtlijnen Vaarwegen 2011 RVW 2011;*
- Ernst & Sohn. (2012). *Recommandations of the Committee for Waterfront Structures Harbours and Waterways EAU 2012.*

2. Constructieve opbouw

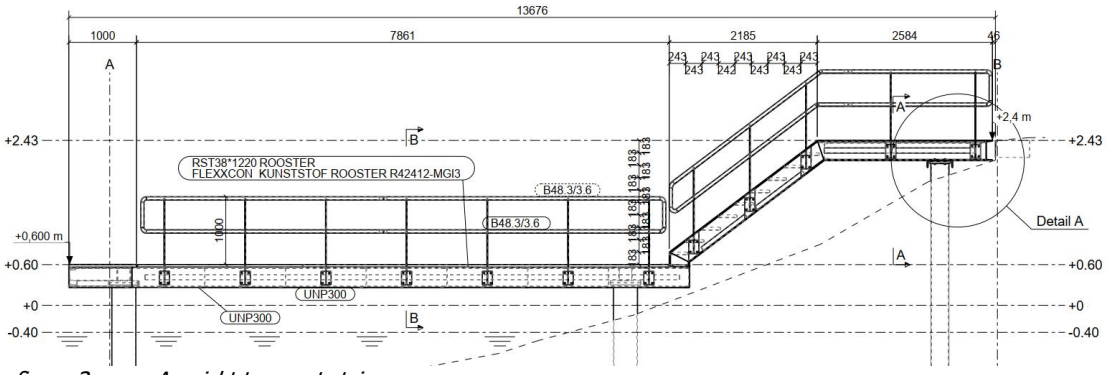
2.1. Algemeen

Opbouw t.p.v. huisnummer 2, 2A en 4.



figuur 2: Aanzicht loopbrug

Opbouw t.p.v. huisnummer 8



figuur 3: Aanzicht trap met steiger

2.2. Samenvatting van de resultaten

In hoofdstukken 4 t/m7 zijn loopbrug, steiger en afmeerpalen berekend.

De woonschepensteiger bestaat voor huisnummer 2,2A en 4 uit een loopbrug met een lengte van 13 m en een steiger met een lengte van 1 m. Deze loopbrug en steiger zijn ondersteund door 4 stalen buispalen.

De woonschepensteiger bestaat voor huisnummer 8 uit een plateau met een lengte van 2 m, een trap, een steiger met kunststof rooster met een lengte van 9 m en een steiger met een lengte van 1 meter. Deze constructie is ondersteund met 6 stalen buispalen. Voor de situatie bij huisnummer 8 geldt dat dezelfde profilering is toegepast als bij de loopbrug, met uitzondering van de samengestelde stalen ligger.

2.2.1. Loopbrug

De resultaten van de berekeningen zijn hieronder opgesomd:

- Lengte 13000 mm
- Breedte 1220 mm

Bovenbouw

- Dek Kunststof rooster Flexxcon R-42412-MGI3 of gelijkwaardig
- Hoofdligger
  - Langsligger UNP300 S235
  - Trekstang ø88,9x4,5 S235
  - Verticaal HEA100 S235
- Dwarsliggers UNP300 S235 h.o.h. 625 mm
- Leuning
  - Stijl Strips 140x10 S235; h = 1200 mm; h.o.h. 1250 mm
  - Regel 2x ø48,3 x 3,6 S235

Onderbouw

- Kesp (landzijde) UNP380 zwakke richting S235; lg. = 1800 mm
- Buispalen (landzijde)
  - Type ø267x8 S235 gesloten buispaal; inwendig geheid
  - Aantal 2
  - Bovenkant Ca. +2,0 mNAP
  - Inheiniveau -13,50 mNAP
  - Lengte Ca. 15,5 m
- Kesp (waterzijde) Koker 200x200x8 S235; lg. = 1800 mm
- Buispalen (waterzijde)
  - Type ø355,6x8 S235 open buispaal (zonder voetplaat)
  - Aantal 1
  - Bovenkant Ca. +1,0 mNAP
  - Inheiniveau -14,00 mNAP
  - Lengte Ca. 15,0 m

Voor huisnummer 8 geldt dat de hoofdligger alleen bestaat uit de langsligger en niet uit de trekstang en de verticaal. Daarnaast is er bij huisnummer 8, 1 extra buispalen aanwezig aan de waterzijde van het type ø355,6x8.

2.2.2. Steiger

- Lengte 1000 mm
- Breedte 1800 mm

Bovenbouw

- Dek Kunststof rooster Flexxcon R-42412-MGI3 of gelijkwaardig
- Liggers 2x UNP200S235 ; 1x IPE200 S235, lg. = 1000 mm

Onderbouw

De kesp en de buispalen zijn dezelfde als die van de loopbrug aan de waterzijde.

Bij huisnummer 8 zijn er voor de steiger geen afwijkingen ten opzichte van de overige huisnummers.

2.2.3. Afmeerpalen

- Buispalen
  - Type ø508x12,5 S355 open buispaal
  - Bovenkant +2,0 mNAP
  - Inheiniveau -14,0 mNAP
  - Lengte 16,0 m

2.3. Materiaalgegevens

2.3.1. Staal

Materiaaleigenschappen
De materiaaleigenschappen van de diverse staalsoorten voor constructiestaal worden toegepast volgens NEN-EN 1993-1-1.

Staal: S235J0 (alle stalen onderdelen, behalve afmeerpalen)
Staal: S355J0 (afmeerpalen)

Uitvoering staalconstructies:
Gebruikscategorie SC 1 (CC1 / geen dynamische belastingen)
Productcategorie PC 1 (staalsoort ≤ S355)
Hieruit volgt conform NEN 1090-2 tabel B-3: uitvoeringsklasse EXC 2.

Bij de berekening van de nieuwe staalconstructie zal rekening worden gehouden met de reductie ten gevolge van corrosie. De corrosie voor constructies in zoetwater is conform de CUR 166 0,012 mm/jaar. Er wordt rekening gehouden met een staalreductie van 50 x 0.012 = 0,60 mm per zijde.

2.3.2. Grond

Op basis van het grondonderzoek, is in combinatie met tabel 2.b. van NEN-EN 1997 onderstaande algemene bodembeschrijving opgesteld. Het grondonderzoek is bijgevoegd in bijlage M. De horizontale beddingswaardes zijn afhankelijk van de paaldiameter en zijn bijgevoegd in bijlage K.

Diepte		Grondsoort	Grondgewicht		Sterkte		Delta
van	tot		γ	γ_{sat}	c'	φ	δ
+2,50	-3,00	Zand, los, schoon	17	19	0	30	0,67
-3,00	-12,50	Klei zwak zandig slap/matig; wisselend	17	17	1	25	0,50
-12,50	-15,00	Zand, matig	18	20	0	32,5	0,67
-15,00	-19,00	Klei, zwak zandig, matig	18	18	2	25	0,50
-19,00	-21,00	Zand, matig,	18	20	0	32,5	0,67
-21,00		Zand vast (pleistoceen)	19	21	0	35	0,67

tabel 1: Bodembeschrijving

De sonderingen zijn in de Verbindingsdam uitgevoerd. De dam is rond 1900 aangelegd door met grond op te hogen. Omdat er geen sonderingen in het water genomen zijn, is er in het water gerekend met een reductie door ontgraving.

Schelpfactoren conform CUR228 Horizontaal belaste palen door grond.

Grondsoort	Conusweerstand [MN/m²]	Schelpfactor
Veen, slap	0,1 – 0,2	1,2 – 1,5
Veen, klei	0,2 – 0,5	1,3 – 1,6
Klei, uitgedroogd	0,5 – 1,5	1,4 – 1,8
Silt, leem	0,5 – 1,5	1,5 – 1,8
Zand, matig vast	1,5 – 4,0	1,7 – 2,0
Zand, vast	4,0 – 10,0	1,8 – 2,3
Zand, zeer vast	Meer dan 10	2,0 – 2,7

tabel 2: Schelpfactoren conform CUR 228

2.3.3. Waterstanden

Streefpeil	-0,40 mNAP
Grondwaterstand	-0,40 mNAP

2.3.4. Bodemniveau

Maaiveldniveau (landzijde)	variabel tussen +2,36 mNAP en +3,03 mNAP
Bodemniveau	-3,75 mNAP

3. Belastingen

De loopbruggen en steigers zijn uitgerekend als fiets- en voetgangersbrug, met belastingen conform NEN-EN 1991-2. De constructie is ingedeeld in gevolgklasse CC1/RC1 met een ontwerplevensduur van 50 jaar.

Uitgangspunt bij de berekening van de loopbruggen en steigers is, dat deze niet belast worden door afmeren van de schepen en/of door aanvaring.

Uitgangspunt bij de berekening van de afmeerpalen is dat er slechts sporadisch afgemeerd wordt aan de afmeerpalen.

3.1. Partiële factoren

Conform NEN-EN1990 is de gehele afmeervoorziening ingedeeld in gevolgklasse CC1/RC1

	Bruggen	
CC1	Bruggen waarvoor gedurende de gehele ontwerplevensduur geldt: • de brug ligt niet in een economisch belangrijke route, • het aantal vrachtwagens is minder dan 2 000 per jaar per rijstrook en • er is een beperkt risico op grote maatschappelijke of letselschade. Bruggen in landwegen, woonwijken enz.	

Gevolgklasse	CC1/RC1
ULS	
6.10a	$G_k \times \gamma_{G,a} + Q_{k,1} \times \gamma_Q \times \psi_0$
6.10b	$G_k \times \gamma_{G,b} + Q_{k,1} \times \gamma_Q + Q_{k,2} \times \gamma_Q \times \psi_0$

$\gamma_{G,a} = 1{,}20$	$\gamma_{G,b} = 1{,}10$
$\gamma_Q = 1{,}20$	verkeer (STR)
$\gamma_Q = 1{,}35$	verkeer (GEO)
$\gamma_Q = 1{,}35$	overig veranderlijk

EAU 2012	$\gamma_Q = 1{,}2$	bolderkracht
	$\gamma_Q = 1{,}0$	bij aanvaring
	$\gamma_M = 1{,}0$	

3.2. Combinaties en momentaanfactoren

De belastingscombinaties worden samengesteld op basis van tabel NB.17 van NEN-EN 1990.

Belasting	Belastingscombinaties									
	gr1	gr2	Q_{fwk}	Onbedoeld voertuig [b]	W[c]		T[d]		S	A1 [a,c]
Gelijkmatig verdeelde belasting	1	0,8	0	0	0,4	0,32	0,4	0,32	0	0,4
Horizontale belasting	1	1,0	0	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0	0,4
Dienstvoertuig Q_{serv}	0	1,0	0	0	0	0,4	0	0,4	0,8	0
Geconcentreerd belasting Q_{fwk}	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Onbedoeld voertuig	0	0	0	1	0		0		0	0
Wind F_{wk}	0,3	0,3	0	0	1,0	1,0	0,3	0,3	0,3	0
Temperatuur	0,3	0,3	0	0	0,3	0,3	1,0	1,0	0,3	0
Sneeuw	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0
Impact op of onder de brug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aardbevingsbelasting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

tabel 3: ψ–waarden voor voetgangers- en fietsbruggen

3.3. Permanente belastingen

3.3.1. Soortelijke gewichten

Staal γ_{staal} $78{,}5\ kN/m^3$

3.3.2. Grond- en waterdruk

Grondwater γ_{water} $10\ kN/m^3$

Grond Zie H2.4.2. of bodemopbouw / sonderingen in de bijlages

3.4. Veranderlijke belastingen

3.4.1. Afmeerbelasting

In deze situatie wordt er slechts sporadisch afgemeerd aan de afmeerpalen.

3.4.2. Bolderkrachten

Conform het ontwerp aan de Panamakade, de Ertskade en aan de Oostzijde van de Verbindingsdam is een bolder/troskracht van:
F_k = 70 kN, per afmeerpaal gerekend.

3.4.3. Windbelasting

Conform NEN-EN 1991-1-4 windbelastingen is de windbelasting bepaald.

Windgebied II, terreincategorie 2 (onbebouwd) (NEN-EN 1991-1-4 art.4.5) q_p = 0,6
C_sC_d = bouwwerkfactor (NEN-EN 1991-1-4 art.6.2) h<15m C_sC_d = 1,0

Zone	D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	+0,8	+1,0	-0,7	
≤ 1	+0,8	+1,0	-0,5	

tabel 4: Druk- en trekcoëfficiënt, tabel NB6 uit NEN-EN 1991-1-4

Van toepassing zijn in dit geval zone D en zone E en h/d ≤ 1.

Druk: $C_{pe,10}$ x reductiefactor x C_sC_d x h_{kops} x q_p = 0,8 x 0,85 x 1,0 x 0,6 = 0,41 kN/m²
Trek: $C_{pe,10}$ x reductiefactor x C_sC_d x h_{kops} x q_p = 0,5 x 0,85 x 1,0 x 0,6 = 0,26 kN/m²

Totaal: $q_{w;k}$ = 0,41 + 0,26 = 0,67 kN/m²

A_{ref} = windoppervlak =2,00 x 40 = 80 m²
$F_{w;k}$ =windkracht
$F_{w;k}$ = $q_{w;k}$ x A_{ref} = 0,67 x 80= 53,6 kN

Bolderkracht:
Per huisnummer is een verschillend aantal buispalen aanwezig, gerekend is met de maatgevende situatie, waar 2 palen aanwezig zijn.
$F_{bolder;rep}$ = $F_{w;k}$ / 2 trossen = 53,6/ 2 = 26,8 kN

Hieruit volgt dat de bolder- /troskracht van 70 kN maatgevend is ten opzichte van de windbelasting. Zelfs wanneer het langste schip aan 2 afmeerpalen is gerekend.

3.5. Belastingen op Fiets- en voetgangersbruggen

Conform NEN-EN 1991-2 zijn de loopbruggen en steigers berekend met: belastingen op voetpaden, fietspaden en voetgangersbruggen.

3.5.1. Verticale belastingen

3.5.1.1. Gelijkmatig verdeelde belastingen

5 kN/m²

3.5.1.2. Geconcentreerde belastingen

7 kN op een oppervlak van 0,1x0,1 m

3.5.1.3. Dienstvoertuig

Gezien de breedte van de loopbrug (1,2 m1) is het niet mogelijk voor een dienstvoertuig en/of een onbedoeld voertuig om de loopbrug en de steiger te betreden. Daarom is hier niet mee gerekend.

3.5.2. Dynamische modellen van voetgangersbelastingen

Lichte bruggen met een grote overspanning zijn gevoelig voor trilling. Conform Hivoss wordt getoetst of de natuurlijke frequentie van de brug buiten de belastingfrequentie van voetgangers en hardlopers valt.

Kritische gebied natuurlijke frequentie voor voetgangersbruggen:
1,25 Hz ≤ n ≤ 4,6 Hz

3.6. Leuning

Conform de NEN1991-1-1 bijlage NB.A wordt een horizontale belasting op de leuning in rekening gebracht (er wordt gekozen van categorie 'overige ruimten'):

- q_{rep} = 3,0 kN/m F_{rep} = 1,0 kN

3.7. Verplaatsingen

3.7.1. Horizontaal

Afmeerpalen:

- Vervormingen n.a.v. bolderkracht maximaal = 250 mm (in de gebruikssituatie)

Funderingspalen steiger/loopbrug:

- Vervormingen n.a.v. bolderkracht maximaal = 100 mm (in de gebruikssituatie)

3.7.2. Verticaal

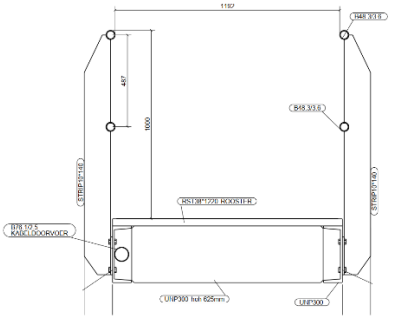
Uit NEN-EN1990 bijlage A1.4.3 volgt:

- Bijkomende vervormingen n.a.v. frequente combinatie ($G_k + Q_{k,1} \times \psi_1 + Q_{k,2} \times \psi_2$) maximaal L/333 (zonder scheidingswanden)q
- Totale vervormingen n.a.v. quasi blijvende combinatie ($G_k + Q_{k,1} \times \psi_2 + Q_{k,2} \times \psi_2$) maximaal L/250

4. Loopbrug

De loopbrug verbindt de woonschepen met het voetpad aan de westzijde van de Verbindingsdam. Ter plaatse van huisnummers 2,2A en 4 is door de bewoners gekozen voor een loopbrug. Deze heeft een lengte van 13m. Ter plaatse van huisnummer 8 is gekozen voor een steiger, met trap.

Voor de afmeting van de constructieve elementen is de situatie t.p.v. huisnummers 2, 2A en 4 maatgevend.



figuur 4: Doorsnede loopbrug

4.1. Algemeen

De loopbrug heeft een breedte van 1,2 m en een lengte van 13 m. De brug bestaat uit kunststof looprooster met draagstaven met een hoogte van 38 mm. Deze worden ondersteund door 2 samengestelde hoofdliggers, met 2 langsliggers UNP300, verticalen HEA100 en trekstangen 88,9x4,5.

De loopbrug is op 2 punten ondersteund. Aan de landzijde is dit een kesp UNP380 in de zwakke richting op 2 stalen buispalen ø267x8 . Aan de waterzijde is de loopbrug opgelegd op een kesp koker 200x200x8 met een lengte van 1,8 m. Deze kesp is ondersteund door één stalen buispaal ø355,6 x8.

De steiger met trap t.p.v. huisnummer 8 wijkt af van het bovenstaande, doordat deze geen verticalen en geen trekstangen heeft. De steiger met trap heeft een extra kesp koker 200x200x8 en een extra stalen buispaal ø355,6x8

4.2. Looproosters

Toegepast zijn kunststof roosters Type R-42412-MGI3 leverancier Flexxcon, of gelijkwaardig. Deze roosters hebben een hoogte van 38 mm. Het looprooster overspant tussen de dwarsliggers UNP300. Deze hebben een h.o.h.-afstand van 625 mm.

De overspanningslengte:
$L = 625 - 2 \times ½ \times b_{flens} + 2 \times ½ \times h_{rooster} =$
625 - 100 + 38 = 563 mm

Uit productspecificatie in bijlage A volgt dat dit type looprooster bij een overspanning van 600 mm maximaal belast kan worden met 34 kN/m2. Daarnaast volgt dat de roosters bij een overspanning van 600 mm, 1 mm doorbuigen.

Sterkte
Onbekend is welke controle maatgevend is voor de maximale belasting.

Optredende belasting:	5 kN/m2 x 1,2 (γ) = 6 kN/m2	
Toelaatbare belasting:	34 kN/m2	
Toets:	6 / 34 = **0,18**	**voldoet**

Bijkomende doorbuiging

Optredende doorbuiging:	1 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,003 * L = 0,003 * 563 = 1,7 mm	
Toets:	1 / 1,7 = **0,59**	**voldoet**

4.3. Dwarsliggers

Ter plaatse van elke leuningstijl en tussen elke leuningstijl ligt een dwarsligger UNP300, h.o.h. 0,625 m. De flenzen van de dwarsliggers zijn gelast op de flenzen van de langsliggers UNP300, hierdoor hebben de dwarsliggers een lengte van;
$L = 1{,}22 - 2 \times b_{flensUNP300} = 1{,}22 - 2 \times 0{,}100 = 1{,}02$ m

4.3.1. Belastingen

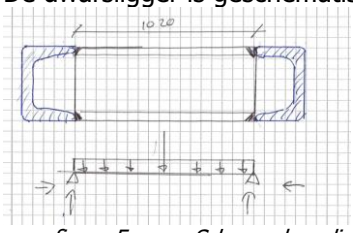
Blijvend
$q_{G,k}$ = 150 kg/m2
$q_{G,k}$ = 1,5 kN/m2 x 0,625 m1 = 0,94 kN/m1
Er is gerekend met een blijvende belasting van 1,0 kN/m1

Veranderlijk
$q_{Q1,k}$ = 5,0 kN/m2
$q_{Q1,l}$ = 5,0 kN/m2 x 0,625 m1 = 3,1 kN/m1

De geconcentreerde belasting van 7 kN is op 2 punten beschouwd. In het midden van de ligger (0,51 m), en aan het uiteinde.

4.3.2. Schematisering

De dwarsligger is geschematiseerd als ligger op 2 steunpunten met een overspanning van 1,02 m.



figuur 5: Schema dwarsliggers

4.3.3. Toetsing

De dwarsligger voldoet zeer ruim. Weergegeven is de controle op moment, met de combinatie tussen blijvende belasting en geconcentreerde belasting in het midden van de dwarsligger.

$M_{ED} = 1/8 \times q_{G,d} \times L^2 + 1/4 \times F_{q,d} \times L$
$M_{ED} = 1/8 \times 1{,}0 \times 1{,}2 \times 1{,}02^2 + 1/4 \times 7{,}0 \times 1{,}2 \times 1{,}02$
$M_{ED} = 2{,}3$ kNm

$M_{RD} = W_{el} \times f_y$
$M_{RD} = 535 \times 235 \times 10^{-3}$
$M_{RD} = 126$ kNm

Moment
Toets: 2,3 / 126 = **0,02** **voldoet**

4.4. Langsliggers

De loopbrug bestaat uit 2 samengestelde liggers, deze liggen h.o.h. ca. 1.1 m. Het dek heeft een breedte van 1.2 m, dit betekent dat elke langsligger belast is over een breedte van 0,6 m.

4.4.1. Belastingen

De belastingen vanuit de looproosters belandt via 2 wegen op de langsliggers, deels via de dwarsdragers en deels direct vanuit de looproosters op de langsliggers. Er is gerekend dat de belastingen direct vanuit de looproosters op de langsliggers terechtkomen, dit betekent dat de gelijkmatig verdeelde belastingen als lijnlasten berekend zijn.

Blijvend
$q_{G,k}$ = 150 kg/m2
$q_{G,k}$ = 1,5 kN/m2 x 0,6 m1 = 0,9 kN/m1
Er is gerekend met een blijvende belasting van 1,0 kN/m1

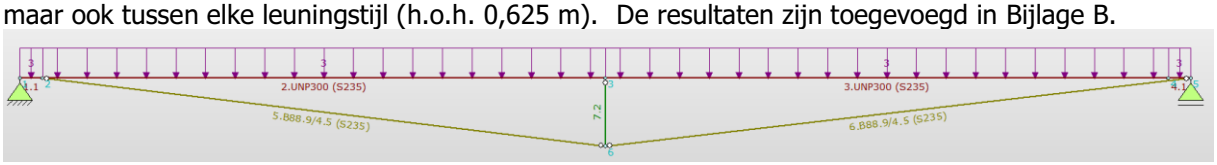
Veranderlijk
Verticaal
$q_{Q1,k}$ = 5,0 kN/m2
$q_{Q1,l}$ = 5,0 kN/m2 x 0,6 m1 = 3,0 kN/m1

De geconcentreerde belasting van 7 kN is op 3 punten beschouwd. In het midden van de samengestelde ligger (6,5 m), tussen het hart van de samengestelde ligger en het steunpunt (3,25 m) en boven een steunpunt.

Horizontaal
Het aanwaaioppervlak van de brug bestaat uit de constructiehoogte en de hoogte van de mensenmenigte die op de brug kan staan.
$h_{aanwaai}$ = 100 (trekstang) + 300 (langsligger) + 50 (rooster) + 50 (diversen) + 2500 (mensen)
$h_{aanwaai}$ = 3000 mm
$q_{w;k}$ = 0,67 kN/m2
$q_{Q,wind,k}$ = 0,67 kN/m² x 3,0 m = 2,0 kN/m

4.4.2. Schematisering verticaal

De loopbrug is ingevoerd in TS raamwerken met onderstaand schema. Hierbij zijn ter plaatse van de leuningstijlen kipsteunen geschematiseerd. Deze hebben een h.o.h. afstand van 1,25 m. De schematisering is conservatief, omdat de dwarsdragers niet alleen bij de leuningstijlen aanwezig zijn maar ook tussen elke leuningstijl (h.o.h. 0,625 m). De resultaten zijn toegevoegd in Bijlage B.



figuur 6: Schema langsliggers

4.4.3. Toetsing verticaal

Uit Bijlage B volgen de maatgevende controles. Deze zijn hieronder per profiel samengevat:

UNP300
Moment + druk(knik)

Optredende (combinatie)spanning:	185 N/mm²	
Toelaatbare spanning:	235 N/mm²	
Toets:	185 / 235 = **0,79**	**voldoet**

Bijkomende doorbuiging

Optredende doorbuiging:	21 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,003 * L = 0,003 * 13000 = 39 mm	
Toets:	21 /39 = **0,54**	**voldoet**

Totale doorbuiging

Optredende doorbuiging:	28 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,004 * L = 0,004 * 13000 = 52 mm	
Toets:	28 /52 = **0,54**	**voldoet**

B88,9 x 4,5
Normaalkracht (trek)

Optredende spanning:	114 N/mm²	
Toelaatbare spanning:	235 N/mm²	
Toets:	114 / 235 = **0,49**	**voldoet**

HEA100
Knik

Optredende spanning:	16 N/mm²	
Toelaatbare spanning:	235 N/mm²	
Toets:	16 / 235 = **0,07**	**voldoet**

Ook is getoetst of de zijdelingse (kip)steunen voldoen aan NEN-EN 1993-1 6.3.2.5 (2), dit bleek niet maatgevend.

4.4.4. Schematisering horizontaal

De loopbrug is ingevoerd in TS raamwerken met onderstaand schema. Omdat het om een horizontale belasting gaat, is de UNP300 in de zwakke richting ingevoerd. De dwarsliggers UNP300(Z) zijn momentvast verbonden aan de hoofdligger UNP300(Z), de momenten worden opgenomen in de flenzen van de dwars- en langsliggers (vierendeelligger). De resultaten zijn toegevoegd in Bijlage C.



figuur 7: Schema langsliggers

4.4.5. Toetsing horizontaal

Uit Bijlage C volgen de maatgevende controles. Deze zijn hieronder per profieltype samengevat:

Maatgevend voor de langsligger (staaf 1 t/m 44) is de controle op een combinatie van moment en normaalkracht. De maatgevende spanning treedt op bij staaf 23 .

Moment zwakke richting + normaalkracht

Optredende (combinatie)spanning:	70 N/mm²	
Toelaatbare spanning:	235 N/mm²	
Toets:	70 / 235 = **0,30**	**voldoet**

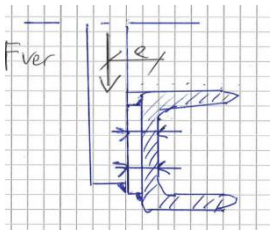
Maatgevend voor de dwarsligger (staaf 45 t/m 65) is de controle op een combinatie van moment en normaalkracht. De maatgevende spanning treedt op bij staaf 45 en 65

Moment zwakke richting + normaalkracht

Optredende (combinatie)spanning:	87 N/mm²	
Toelaatbare spanning:	235 N/mm²	
Toets:	87 / 235 = **0,37**	**voldoet**

4.4.6. Verbinding dwarsligger-langsligger

De dwars- en langsliggers zijn momentvast aan elkaar verbonden (vierendeelligger).
De flenzen van de liggers worden op elkaar gelast. In dit hoofdstuk is met een Excelsheet een indicatie van de lassen berekend.



Belastingen

Leuning

$F_{z,d}$ (2) = 3,8 kN x 1,35 (γ) = 5,1 kN op een afstand van 0,15 m

$M_{y,d}$ (4) = 5,1 x 0,15 = 0,77 kNm

Wind

$M_{z,d}$ (5) M_d = 5,3 kNm (staaf 65)

Dit levert een trek- en drukkracht van M_d / h

$F_{x,d}$ (1) = 5,3 kNm / 0,3 m = 17,7 kN

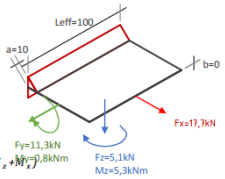
$F_{y,d}$ (2) = 11,3 kN (normaalkracht staaf 43)

ADONIN
advies, ontwerp & inspecties

Verbindingsdam Amsterdam
Projectnummer: 197.076
Onderdeel: Lassen langs-dwarsligger
Datum: 17-9-2020

Lasberekening
conform NEN-EN 1993-1-8 — *berekening d.m.v. basisgevallen*

lasmateriaal:	S235	=	360	Mpa (f_u)
(t <= 40 mm)	γ_{M2}	=	1,25	[-]
	β_w	=	0,8	[-]
lasdikte:	a	=	10	[mm]
	corrosie	=	0	[mm]
	$a_{incl\ corrosie}$	=	10	[mm]
	l_{eff}	=	100	[mm]
	b	=	0	[mm]



Staalspanningen (t.g.v: $F_x+F_z+F_y+M_y+M_z+M_x$)

$\Sigma\sigma_\perp$ =	178,2	MPa	#		
$\Sigma\tau_\perp$ =	178,2	MPa	#		
$\Sigma\tau_{||}$ =	5,7	MPa	#		

Toetsing

$F_{w,Ed}$ =	$\sqrt{(\sigma\perp^2 + 3\tau\perp^2 + 3\tau\|\|^2)}$	#		=	356,5 [N/mm²]
$F_{w,Rd}$ =	$f_u / \beta_w / \gamma_{M2}$	#	=	360,0 [N/mm²]	**Voldoet [0,99]**
$\Sigma\sigma_\perp \leq$	0,9 . fu / γ_{M2}	#	=	259,2 [N/mm²]	**Voldoet [0,69]**

Belastinggevallen ()

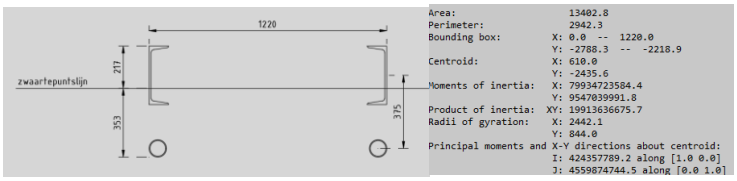
$F_{x,d}$ (1) =	17,7	[kN]
$F_{z,d}$ (2) =	5,1	[kN]
$F_{y,d}$ (3) =	11,3	[kN]
$M_{y,d}$ (4) =	0,77	[kNm]
$M_{z,d}$ (5) =	5,3	[kNm]
$M_{x,d}$ (6) =		[kNm]

figuur 8: Excelsheet lassen

De belastingen zijn ingevoerd in een Excelsheet voor een indicatie van de lassen. Uit het bovenstaande fragment volgt dat lassen a = 10 net voldoen.

4.5. Eigen frequentie

Lichte bruggen met een grote overspanning zijn gevoelig voor trilling. Conform Hivoss wordt getoetst of de eigen frequentie van de brug buiten de belastingfrequentie van voetgangers en hardlopers valt. Het traagheidsmoment is het gemiddelde traagheidsmoment (ter plaatse van x = 3,25 en x = 9,75 (een kwart van de lengte van de brug). Dit traagheidsmoment is bepaald met AutoCAD en bedraagt 424 357 789 mm4 (principal moment I).



figuur 9: Bepaling traagheidsmoment

Uit onderstaande berekening conform Hivoss volgt dat de eigen frequentie van de brug gelijk aan 5,66 Hz is.

Loopbrug			
Elasticiteitsmodulus	2,10E+05	N/mm2	
traagheidsmoment	4,24E+08	mm4	
EI	8,91E+09	kN/m2	
L	13	m1	
e.g	180	kG/m1	
vb	60	kG/m1	10% vb
m	2,4	kN/m1	
K	3,14	afh oplegging	
n	5,66	Hz	

figuur 10: Eigen frequentie

Toetsing
Kritische gebied natuurlijke frequentie voor voetgangersbruggen:
1,25 Hz ≤ n ≤ 4,6 Hz

5,66 Hz valt buiten het kritische gebied waardoor de loopbrug niet eigenfrequentie wordt gebracht.

4.6. Kesp

De loopbrug is aan de landzijde opgelegd op een UNP380 in de zwakke richting. Dit profiel is gekozen vanwege de beschikbare ruimte in het profiel (h_1) waar een kopplaat vierkant 300 mm in past.
De kesp heeft een lengte van 1,8 m en is ondersteund door de palen h.o.h. 1.5 m.

De kesp aan de waterzijde is berekend in H5.4, omdat hier ook belastingen vanuit de steiger op komen.

4.6.1. Belastingen

Op de kesp zijn 2 langsliggers bevestigd die h.o.h. ca. 1.1m liggen.
Blijvend
De blijvende belasting volgt uit het model van de langsliggers (Bijlage B).
Uit BG1 volgt:
$F_{G,k}$ = 10,2 kN

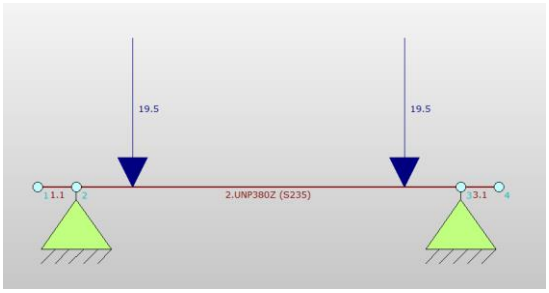
Veranderlijk
De veranderlijke belastingen volgen uit de reacties van de belastinggevallen van het TS raamwerken model van de langsligger (Bijlage B). Hieronder zijn per belasting zijn de maatgevende belastinggevallen opgesomd:

Voor de gelijkmatig verdeelde belasting is BG2 maatgevend:
$F_{Q1,k}$ = 19,5 kN

Voor de geconcentreerde belasting is BG6 maatgevend:
$F_{Q2,k}$ = 6,9 kN
Deze belasting komt in tegenstelling tot F_{Q1} op 1 van beide langsliggers voor.

4.6.2. Schematisering

De kesp is geschematiseerd als ligger op 2 steunpunten (de palen) met een lengte van 1,8 m. De kesp is ingevoerd in TS raamwerken met onderstaand schema. De resultaten zijn toegevoegd in Bijlage D.



figuur 11: Schema kesp

4.6.3. Toetsing

Uit Bijlage D volgen de maatgevende controles. Deze zijn hieronder samengevat:

UNP380 zwakke richting

Moment

Optredende spanning:	93 N/mm²	
Toelaatbare spanning:	235 N/mm²	
Toets:	93/235 = **0,40**	**voldoet**

Bijkomende doorbuiging

Optredende doorbuiging:	0,8 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,003 * 1500 = 0,003 * 1500 = 4,5 mm	
Toets:	0,8 / 4,5 = **0,17**	**voldoet**

Totale doorbuiging

Optredende doorbuiging:	1,2 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,004 * 1500 = 0,004 * 1500 = 6 mm	
Toets:	1,2 / 6 = **0,20**	**voldoet**

De controle op moment in de zwakke richting is maatgevend **u.c. 0,40.** Er kan een lichter profiel gekozen worden, maar om praktische redenen is voor de UNP380 in de zwakke richting gekozen.

4.7. Leuning

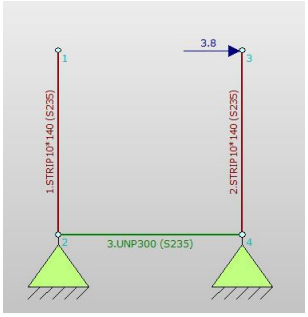
De leuning bestaat uit strips 140x10; h.o.h. 1,25 m. De stijlen hebben een hoogte van 1,0 m ten opzichte van bovenkant rooster. Dit betekent dat de stijlen een totale hoogte van:
1,0 + 0,05 + ½ x 0,3 = 1,20 m, hebben. De leuning heeft 2 regels ø48,3 x 3,6.

4.7.1. Belasting

Horizontale en verticale belasting
Maatgevend is de lijnlast.
$q_{Q,k}$ = 3,0 kN/m1;
$F_{Q,k}$ =3,0 kN/m1 x 1,25 m = 3,8 kN
Overige belastingen gaan via het rooster direct naar de liggers UNP300.

4.7.2. Schematisering

De leuningstijl is geschematiseerd als 2 leuningstijlen met een dwarsdrager. De leuningstijlen zijn gesteund door de langsliggers UNP300. In dit schema is de leuningstijl bovenin niet gesteund, in werkelijkheid steunt de leuningregel de stijl op dat punt. Daarom is niet getoetst op doorbuiging. De leuningregel is geschematiseerd als liggers op 2 steunpunten.



figuur 12: Schema leuning

Leuningstijl
M_{ED} = 3,8 kN x 1,35 (γ) x 1,2 m = 6,2 kNm
$M_{RD} = W_{el} \times f_Y$
W_{el} = 1/6 x 10 mm x 140² mm² = 32 667 mm³ = 32,7 cm³
M_{RD} = 32,7 cm³ x 235 N/mm² x 10^{-3} = 7,7 kNm

Leuningregel
M_{ED} = 1/8 x 3,0 kN/m¹ x 1,35 (γ) x 1,25² m² = 0,79 kNm
$M_{RD} = W_{el} \times f_Y$
M_{RD} = 5,26 cm³ x 235 N/mm² x 10^{-3} = 1,2 kNm
δ = 5 x 3,0 N/mm x 1250⁴ mm⁴ / 384 x 210000 N/mm² x 12,7x10⁴ mm⁴ = 3,6 mm

4.7.3. Toetsing

Strip 140 x 10
Moment

Toets:	6,2 / 7,7 = **0,81**	**voldoet**

Leuningregel
B48,3 x 3,6
Moment

Toets:	0,79 / 1,2 = **0,66**	**voldoet**

Bijkomende doorbuiging

Optredende verplaatsing	3,6 mm	
Toelaatbare verplaatsing	0,003 * 1250 = 3,8 mm	
Toets:	3,6 / 1,8 = **0,95**	**voldoet**

5. Steiger

Tussen de loopbruggen / trap met steiger en de woonschepen ligt een steiger, waarop de bewoners van de woonschepen op- en afstappen. De steiger heeft een lengte van 1,0 m en een breedte van 1,8 m. De steigers van de verschillende huisnummers zijn identiek.

5.1. Algemeen

De steiger heeft een lengte van 1,0 m en een breedte van 1,8 m. De steiger bestaat uit kunststof looproosters met een hoogte van 38 mm. Deze zijn ondersteund door 3 langsliggers; 2x UNP200 en 1x IPE200.

Deze langsliggers zijn eenzijdig opgelegd op een kesp koker 200x200x8 met een lengte van 1,8 m die ondersteund is door de paal aan de waterzijde. Dit is dezelfde kesp en dezelfde paal als die van de loopbrug aan de waterzijde.

5.2. Looprooster

Toegepast zijn kunststof roosters Type R-42412-MGI3 leverancier Flexxcon, of gelijkwaardig. Deze roosters hebben een hoogte van 38 mm. Het looprooster overspant tussen de liggers UNP200 en IPE200. Deze hebben een h.o.h.-afstand van 850 mm.

De overspanningslengte:
$L = 900 - b_{flens,UNP} - ½\ b_{flensIPE} + 2 \times ½ \times h_{rooster} =$
$900 - 75 - 50 + 38 = 813$ mm

Uit productspecificatie bijlage A volgt dat dit type looprooster bij een overspanning van 800 mm maximaal belast kan worden met 21 kN/m2. Daarnaast volgt dat de roosters bij een overspanning van 800 mm, 3 mm doorbuigen.

Sterkte
Onbekend is welke controle maatgevend is voor de maximale belasting.

Optredende belasting:	5 kN/m2 x 1,2 (γ) = 6 kN/m2	
Toelaatbare belasting:	21 kN/m2	
Toets:	6 / 21 = **0,29**	**voldoet**

Bijkomende doorbuiging

Optredende doorbuiging:	3 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,003 * L = 0,003 * 813 = 2,4 mm	
Toets:	3 / 2,4 = **1,25**	**acceptabel**

Er is getoetst alsof de roosters alleen belasting afdragen aan de langsliggers, in werkelijkheid gaat er ook een deel van de belasting rechtstreeks naar de kesp koker 200x200x8. Daarom is de lichte overschrijding van de doorbuiging (0,6 mm) acceptabel.

5.3. Langsliggers

Toegepast zijn liggers 2x UNP200 (randliggers) 1x IPE200 (tussenligger) met een lengte van 1,0 m. De liggers liggen h.o.h. ca. 0,8 m. De liggers hebben een overstek van ca. 0,80 m.

5.3.1. Belastingen

Blijvend

$q_{G,k}$ = 100 kg/m2

$q_{G,k}$ = 1,0 kN/m2 x 10/8 x 0,8 m1 = 1,0 kN/m1

Veranderlijk

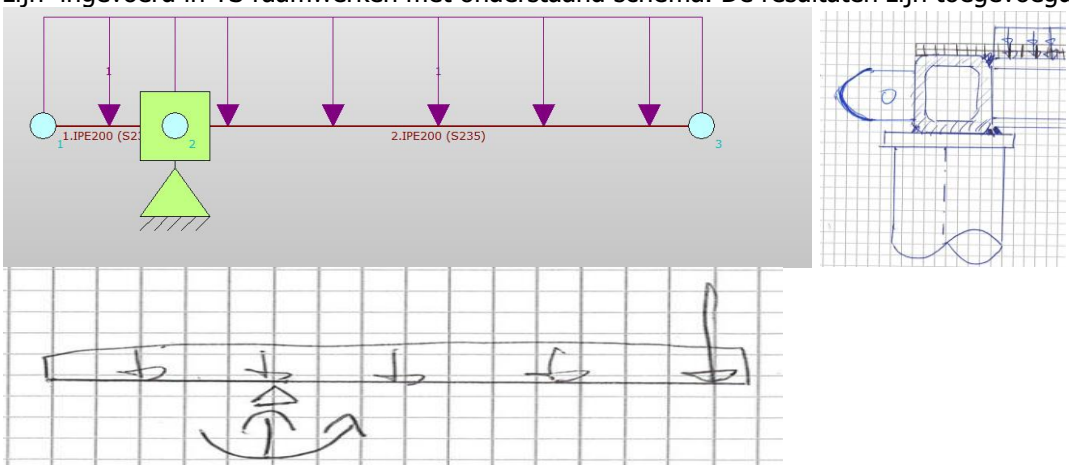
$q_{Q1,k}$ = 5,0 kN/m2

$q_{Q1,l}$ = 5,0 kN/m2 x 0,19 m1 = 5,0 kN/m1

De geconcentreerde belasting van 7 kN is op 2 punten beschouwd. Boven de kesp en aan het uiteinde van de langsligger (0,75 m).

5.3.2. Schematisering

De liggers van de steiger zijn geschematiseerd als ligger met eenzijdige ondersteuning op 0,20 m uit de rand. De liggers zijn verbonden aan een stalen kesp die verbonden is met de buispalen. De liggers zijn ingevoerd in TS raamwerken met onderstaand schema. De resultaten zijn toegevoegd in bijlage E



figuur 13: Schema liggers steiger

5.3.3. Toetsing

Uit Bijlage E volgen de maatgevende controles, deze zijn hieronder opgesomd:

IPE200

Moment + dwarskracht

Optredende (combinatie)spanning:	36 N/mm²	
Toelaatbare spanning:	235 N/mm²	
Toets:	36 / 235 = **0,15**	**voldoet**

Bijkomende doorbuiging

Optredende doorbuiging:	0,3 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,003 * L = 0,003 * 800 = 2,4 mm	
Toets:	0,3 / 2,4 = **0,12**	**voldoet**

Totale doorbuiging

Optredende doorbuiging:	0,3 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,004 * L = 0,004 * 800 = 3,2 mm	
Toets:	0,3 / 3,2 = **0,09**	**voldoet**

Alternatief voor de IPE200 is een UNP200 randligger, deze heeft een **u.c. van 0,12** op bijkomende doorbuiging. Lichtere profielen zullen ook voldoen, vanwege de krachtsinleiding bij de verbinding liggers – kesp is gekozen om IPE200 en UNP200 toe te passen.

5.4. Kesp

De liggers zijn verbonden aan een stalen kesp koker 200x200x8 met een lengte van 1,8 m1. De kesp is in het hart ondersteund door 1 stalen buispaal.

5.4.1. Belastingen

Op de kesp zijn 3 langsliggers bevestigd die h.o.h. ca. 0.80 m liggen. Daarnaast is de waterzijde van de loopbrug opgelegd op de kesp .

Blijvend
De blijvende belasting vanuit de loopbrug volgt uit H4.4.
De blijvende belasting vanuit de steiger volgt uit het model van de langsliggers (Bijlage E).
Uit BG1 volgt:
$F_{G1,k}$ = 1,22 kN (10/8; tussenligger)
$M_{G1,k}$ = 0,37 kNm (10/8; tussenligger)

$F_{G2,k}$ = 0,37 kN (3/8; randligger)
$M_{G2,k}$ = 0,11 kNm (3/8; randligger)

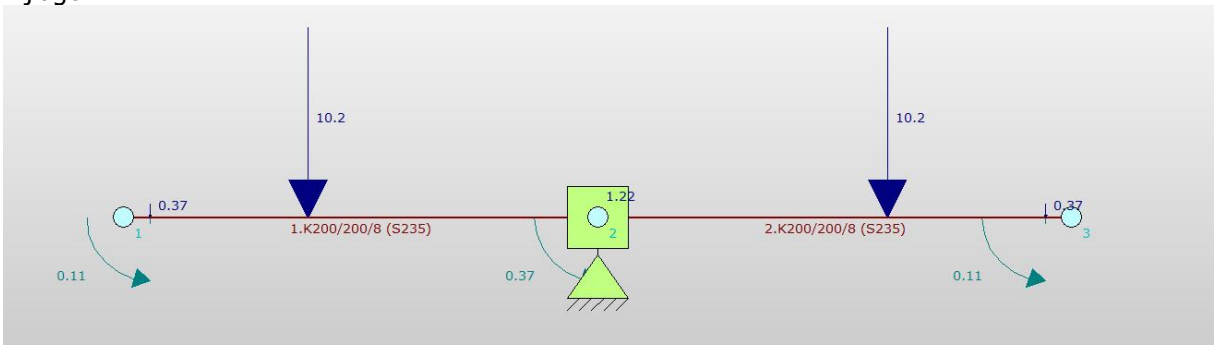
Veranderlijk
De veranderlijke belasting vanuit de loopbrug volgt uit H4.4.
Voor de gelijkmatig verdeelde belasting vanuit de steiger:
$F_{Q1,k}$ = 5,0 kN (BG2; 10/8; tussenligger)
$M_{Q1,k}$ = 1,6 kNm (BG3; 10/8; tussenligger)

$F_{Q2,k}$ = 1,9 kN (BG2; 3/8; tussenligger)
$M_{Q2,k}$ = 0,48 kNm (BG3; 3/8; tussenligger)

Voor de geconcentreerde belasting is BG5 maatgevend:
$F_{Q3,k}$ = 7,0 kN
$M_{Q3,k}$ = 5,3 kNm
Deze belasting kan op zowel de rand- als de tussenligger voorkomen.

5.4.2. Schematisering

De kesp is geschematiseerd als ligger op 1 steunpunt (de paal) en heeft een lengte van 1.8 m. De kesp is ingevoerd in TS raamwerken met onderstaand schema. De resultaten zijn toegevoegd in Bijlage F.



figuur 14: Schema kesp

5.4.3. Toetsing

Uit Bijlage F volgen de maatgevende controles, deze zijn hieronder opgesomd:

K200x200x8

Moment + dwarskracht

Optredende spanning:	52 N/mm²	
Toelaatbare spanning:	235 N/mm²	
Toets:	52 / 235 = **0,22**	**voldoet**

Bijkomende doorbuiging

Optredende doorbuiging:	0,3 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,003 * L = 0,003 * 900 = 2,7 mm	
Toets:	0,3 / 2,7 = **0,11**	**voldoet**

Totale doorbuiging

Optredende doorbuiging:	0,5 mm	
Toelaatbare doorbuiging:	0,004 * L = 0,004 * 900 = 3,6 mm	
Toets:	0,5 / 3,6 = **0,14**	**voldoet**

6. Palen brug/steiger

Aan de landzijde is de woonschepensteiger gefundeerd op 2 stalen buispalen, hierop zijn sonderingen DKM1 t/m DMK4 van toepassing. Aan de waterzijde is de woonschepensteiger gefundeerd op 1 stalen buispaal, hierop zijn sonderingen DKM1 t/m DKM4 ontgraven tot -3.75 mNAP van toepassing.

Landzijde

De palen aan de landzijde behalen het benodigde draagvermogen grotendeels door puntdraagvermogen. Bij deze palen is er positieve kleef gerekend vanaf de zandlaag op ca. -12,5 mNAP.

Stalen buispaal, gesloten, inwendig geheid:

Afmeting	$2\text{x}\ \text{ø}267 \times 8\ mm\ \ L = \text{ca.}\ 15{,}5\ m$
Staalkwaliteit	S235
B.k.	$\text{ca.} + 2{,}0\ \text{mNAP}$ (varieert per huisnummer)
O.k.	$-13{,}5\ \text{mNAP}$

Waterzijde

De palen aan de waterzijde behalen het benodigde draagvermogen door schachtdraagvermogen, ook wel een paal op kleef genoemd. Bij deze palen is er positieve kleef gerekend vanaf 2,25 onder het bodemniveau: -6,00 mNAP.

Stalen buispaal, open:

Afmeting	$1\text{x}\ \text{ø}355{,}6 \times 8\ mm\ \ L = 15\ m$
Staalkwaliteit	S235
B.k.	$\text{ca.} + 1{,}0\ \text{mNAP}$ (de steiger t.p.v. huisnummer 4 ligt hoger)
O.k.	$-14{,}0\ \text{mNAP}$

6.1. Verticaal

De benodigde draagkracht volgt uit bijlage G en H 'Palen horizontaal hoge bedding en palen horizontaal lage bedding'. De schematisering van dit model is in H6.2 toegelicht.

6.1.1. Belastingen

Uit bijlage G en H volgen onderstaande reacties, deze gelden voor de enkele paal aan de waterzijde:

	Maatgevende paalreacties
	(kN)
BGT (SLS)	81,6
UGT (ULS)	97,9

Er is gerekend met een benodigde draagkracht R_d = 60 kN per paal aan de landzijde.
Er is gerekend met een benodigde draagkracht R_d = 110 kN voor de paal aan de waterzijde.

6.1.2. Schematisering

De stalen buispalen zijn beschouwd in Technosoft Paalfunderingen. De landzijde en de waterzijde zijn in twee verschillende modellen beschouwd. Omdat de sonderingen zijn uitgevoerd op de dam, zijn aan de landzijde sonderingen DKM1 t/m DKM4 van toepsasing. In het verleden is de Verbindingsdam aangebracht door met grond op te hogen, deze ophoging van ca. 6 meter heeft invloed op de bodemopbouw aan de waterzijde. Om deze reden zijn de sonderingen aan de waterzijde gereduceerd voor ontgraven tot en met het bodemniveau t.p.v. de buispalen ca. -3,75 mNAP.

Bij de paal aan de waterzijde is de factor α_p gecorrigeerd voor het werkelijke staaloppervlak aan de punt van de open buispaal:

α_p = 0,70
$A_{gesloten\ buispaal}$ = π * (0,355/2)² = 0,099 m2
$A_{open\ buispaal}$ = 0,099 - π * ((0,355-2x0,008)/2)² = 0,099 – 0,090 = 0,09 m2
$\alpha_{p,\ gecorrigeerd}$ = 0,70 * 0,09 / 0,099 = 0,06

6.1.3. Toetsing

Landzijde

De stalen buispaal is verticaal beschouwd in Technosoft Paalfunderingen. De resultaten zijn bijgevoegd in bijlage I.

	Sondering			
	DKM1	DKM2	DKM3	DKM4
$R_{c,netto,d}$ (kN)	472	**149**	284	168
$R_{c,cal}$ (kN)	787	**249**	473	281

De buispalen halen hun draagvermogen vooral uit puntdraagvermogen dat zich opbouwt vanaf ca. -12,5 mNAP (variërend per sondering). Maatgevend is sondering DKM2 met een $R_{c,netto,d}$ van 149 kN op -13,5 mNAP.

Verticaal draagvermogen

Benodigd draagvermogen:	60 kN	
Maatgevend draagvermogen:	149 kN	
Toets:	60 / 149 = **0,40**	**voldoet**

Waterzijde
De stalen buispaal is verticaal beschouwd in Technosoft Paalfunderingen. De resultaten zijn bijgevoegd in bijlage J.

TS paalfunderingen gaat uit van schachtwrijving aan 1 zijde van de paal, volgens NEN-EN 9997 H7.6.2.3 (10) (d) mag bij een open buispaal zowel de buiten- als de binnenwand meegerekend worden bij de maximumschachtwrijvingskracht. Voorwaarde hierbij is dat de waarde van de tweezijdige schachtwrijving kleiner is dan de waarde van de puntweerstand bij een gesloten paalpunt. Dit is gecontroleerd en niet maatgevend.

De resultaten in onderstaande tabel volgen uit bijlage J en gaan uit van schachtwrijving aan 1 zijde van de paal.

	Sondering			
	DKM1 (gereduceerd)	DKM2 (gereduceerd)	DKM3 (gereduceerd)	DKM4 (gereduceerd)
$R_{c,netto,d}$ (kN)	139	**73,4**	112	119
$R_{c,cal}$ (kN)	231	**122**	187	198

Maatgevend is sondering DKM2 (gereduceerd). $R_{c,cal}$ is opgebouwd uit $R_{b,cal.max}$ en $R_{s,cal,max}$.
Voor de maatgevende sondering:
$R_{b,cal.max}$ = 24 kN (waarbij $\alpha_{p,\ gecorrigeerd}$ is gerekend)
$R_{s,cal,max}$ = 99 kN (eenzijdig)

Dus: $R_{s,cal,max}$ = 198 kN (tweezijdig)
$R_{c,cal}$ = 24 + 198 = 222 kN
$R_{c,netto,d} = R_{c,cal} / \xi_3 / \gamma_m$ = 222 / 1,39 / 1,2 = 133 kN

Verticaal draagvermogen

Benodigd draagvermogen:	110 kN	
Maatgevend draagvermogen:	133 kN	
Toets:	110 / 133 = **0,83**	**voldoet**

6.2. Horizontaal

Aan de waterzijde veroorzaakt excentrische belasting een horizontale verplaatsing en een moment in de stalen buispaal. De paal aan de waterzijde is hierop getoetst.

6.2.1. Uitgangspunten

Stalen buispaal,:

Afmeting	$1\text{x } \text{ø}355{,}6 \times 8\ mm\ \ L = 15\ m$
Staalkwaliteit	S235
B.k.	$\text{ca.} + 1{,}0\ \text{mNAP}$ (de steiger t.p.v. huisnummer 4 ligt hoger)
O.k.	$-14{,}0\ \text{mNAP}$

Corrosie

Wand dikte	8,0 mm	
Corrosie	1,2 mm	t=50j 2×0,6mm

Conform de NEN-EN 1993-1-1 §5.5 dient de buispaal ingedeeld te worden in doorsnede klasse:

$$\frac{355}{(8-1{,}2)} = 38$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{235}} = 1$$

$$\frac{\frac{d}{t}}{\varepsilon^2} = 38 \leq 70 \text{ (incl. corrosie)}$$

(d/t)/ε² ≤ 50 doorsnedeklasse 1 (plastisch toegestaan)

$$W_{el} = \frac{\pi}{32} \times \frac{D^4 - d^4}{D}$$
$$W_{el} = \frac{\pi}{32} \times \frac{355{,}6^4 - (355{,}6 - 2 \times 8)^4}{355{,}6} = 742\ cm^3$$
$$M_{Rd} = 742 \times 235 = 174\ kNm$$

Na 50 jaar corrosie

$$W_{el} = \frac{\pi}{32} \times \frac{D^4 - d^4}{D}$$
$$W_{el} = \frac{\pi}{32} \times \frac{355^4 - (355 - 2 \times 6{,}8)^4}{355} = 636\ cm^3$$
$$M_{Rd,50} = 636 \times 235 = 149\ kNm$$

6.2.2. Belastingen

Blijvend

De blijvende belasting vanuit de loopbrug volgt uit bijlage B.
$F_{G,loopbrug}$ = 10,2 kN op 0,55 m uit het hart van de paal aan beide zijden.

Daarnaast is de paal belast vanuit de steiger; dek en liggers.
Gerekend is een eigen gewicht van 150 kg/m2; = 1,5 kN/m2
$q_{G,k1}$ = 1,5 kN/m2 x 1,0 m = 1,5 kN/m1 over een lengte van 1,8 m.

Veranderlijk

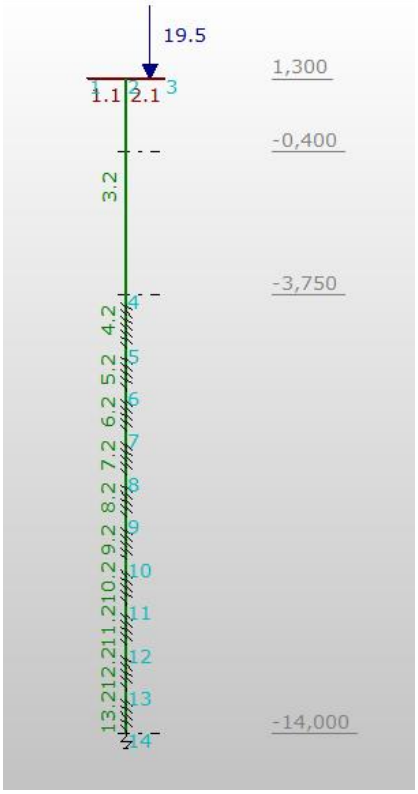
Gelijkmatig verdeelde belasting 5,0 kN/m2
Loopbrug: $F_{Q,k1}$ = 5,0 kN/m2 x 13,0 m x 0,5 x 1,2 m1 x 0,5 = 19,5 kN op 0,55 uit het hart van de paal
Steiger: $Q_{Q,k2}$ = 5,0 kN/m2 x 1,8 m / 2 = 4,5 kN/m1

Geconcentreerde belasting: $F_{Q,k3}$ = 7,0 kN
Maatgevend is de puntlast op het uiteinde van de kesp/steiger.

6.2.3. Schematisering

De horizontale beddingen zijn berekend conform Ménard in de Excelsheet in bijlage K. Deze beddingen, behorend bij een paal ø355,6, zijn 2 keer berekend. 1 keer zijn hoge beddingswaardes berekend met de hoogste waardes van de conusweerstand en 1 keer zijn de lage beddingswaardes berekend met de laagste waardes van de conusweerstand.

De palen zijn horizontaal getoetst met 2 verschillende modellen in TS raamwerken, 1 model voor de hoge beddingswaardes (bijlage G) en 1 model voor de lage beddingswaardes (bijlage H). Hierbij is de horizontale bedding tussen -3,75 en -6,00 mNAP verwaarloosd.



figuur 15: Schema palen horizontaal

6.2.4. Toetsing

Uit Bijlage G en H volgen de maatgevende waardes, deze zijn hieronder opgesomd:

	Stijve paal (bijlage G)			Slappe paal (bijlage H)		
	Moment (kNm)	Verplaatsing (mm)	Reactie (kN)	Moment (kNm)	Verplaatsing (mm)	Reactie (kN)
BGT (SLS)	13,3	21,0	81,6	13,4	22,9	81,6
UGT (SLS)	16,1		97,9	16,2		97,9

Sterkte toets

ULS t=50, fundamentele combinatie:

$uc = \frac{16,2}{174} = 0,09 \leq 1,0$ **Voldoet**

Verplaatsing toets

SLS,: fundamentele combinatie

$uc = \frac{22,9}{100} = 0,23 \leq 1,0$ **Voldoet**

Gezien de geringe unity checks is de gecorrodeerde paal niet ingevoerd. De conclusie is dat de gekozen palen zeer ruim voldoen en dat de horizontale situatie niet maatgevend is.

7. Afmeerpalen

De schepen meren af aan afmeerpalen ø508 x 12,5 L = 16. Per schip zijn 2 of 3 afmeerpalen aanwezig.

7.1. Horizontaal

7.1.1. Uitgangspunten

Stalen buispaal:

Afmeting	$ø508 \times 12{,}5\ mm\ \ L = 16\ m$
Staalkwaliteit	S355
B.k.	$+2{,}00\ m\ NAP$
O.k.	$-14{,}0\ m\ NAP$
Corrosie	0,60 mm per zijde (50 jaar)

Conform de NEN-EN 1993-1-1 §5.5 dient de buispaal ingedeeld te worden in doorsnede klasse:

$$\frac{508}{(12{,}5 - 1{,}2)} = 45$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0{,}81$$

$$\frac{\frac{d}{t}}{\varepsilon^2} = 69 \leq 70$$

(d/t)/ε² ≤ 70 doorsnedeklasse 2 (plastisch toegestaan met beperkte rotatiecapaciteit)

$$W_{el} = \frac{\pi}{32} \times \frac{D^4 - d^4}{D}$$

$$W_{el,t=50} = \frac{\pi}{32} \times \frac{507{,}4^4 - (507{,}4 - 2 \times 11{,}3)^4}{507{,}4} = 2137\ cm^3$$

$$M_{Rd,t=50} = 2137 \times 355 = 759\ kNm$$

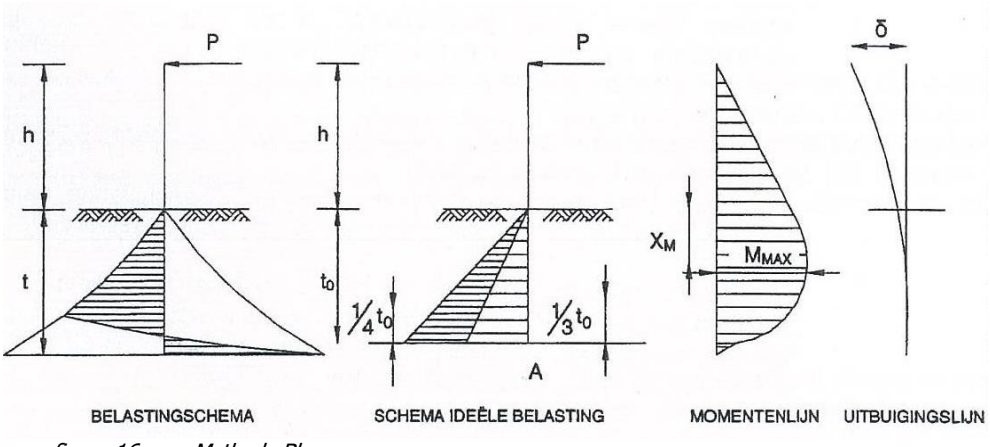
7.1.2. Belastingen

De afmeerpalen worden (buiten het eigen gewicht) uitsluitend horizontaal belast. In deze situatie is er slechts sporadisch sprake van afmeren op de palen (komt < 1x per 5 jaar voor). De afmeerpalen zijn daarom belast door trosbelasting (bolders) of wind, waarbij in deze situatie de trosbelasting maatgevend is.

F_k = 70 kN
F_d = 1,2 x 70 = 84 kN
Deze belasting grijpt op 0,5 m van bovenkant afmeerpaal aan: 1,50+ mNAP.

7.1.3. Schematisering

De afmeerpalen zijn berekend conform Blum de in- en uitvoer is toegevoegd in bijlage L. Ingevoerd is een gemiddelde hoek van inwendige wrijving van 25º en een gemiddeld effectief volumiek gewicht y' van 7,0 kN/m³.



figuur 16: Methode Blum

7.1.4. Toetsing

Uit bijlage L volgt dat de stalen buispaal ø508x11,3 (incl. corrosie) in S355 een minimaal paalpuntniveau van -10,81 mNAP moet hebben. Gekozen is voor paalpuntniveau -14,00 mNAP, waar bij alle sonderingen een (minimaal) matig vaste zandlaag aanwezig is.

De buispaal heeft een maximaal (elastisch) moment van M_{max} = 760 kNm. Dit moment treedt op bij de maximale horizontale belasting P_s van 104 kN.
Dit betekent:
$M_{ED} = F_{d\,/\,} P_s \times M_{max}$
M_{ED} = 84 / 104 x 760 =614 kNm

Bij de maximale horizontale belasting van 104 kN treedt een δ_{max} van 290 mm op.
Dit betekent:
$\delta = F_{k\,/\,} P_s \times \delta_{max}$
δ = 70 / 104 x 290 = 195 mm

Moment elastisch

Toets:	614 / 760 = **0,81**	**voldoet**

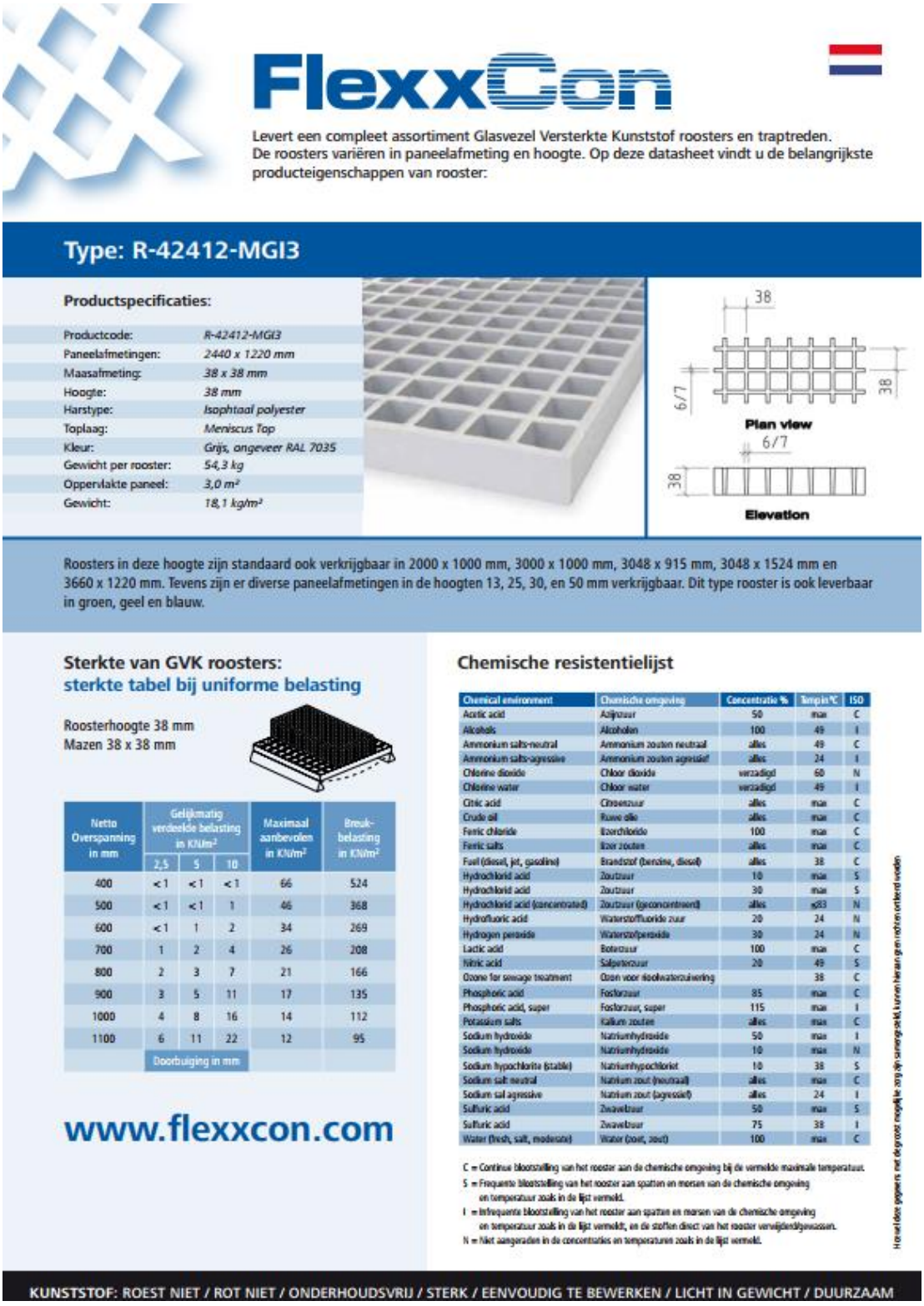
Verplaatsing

Toets:	195 / 250 = **0,78**	**voldoet**

Verticaal zijn de afmeerpalen alleen belast door hun eigen gewicht. Op het inheiniveau is bij elke sondering ten minste een matig vaste zandlaag aanwezig waar ruim voldoende puntdraagvermogen opgebouwd zal worden.

Bijlagen

bijlage A Looproosters



FlexxCon

Levert een compleet assortiment Glasvezel Versterkte Kunststof roosters en traptreden. De roosters variëren in paneelafmeting en hoogte. Op deze datasheet vindt u de belangrijkste producteigenschappen van rooster:

Type: R-42412-MGI3

Productspecificaties:

Productcode:	*R-42412-MGI3*
Paneelafmetingen:	*2440 x 1220 mm*
Maasafmeting:	*38 x 38 mm*
Hoogte:	*38 mm*
Harstype:	*Isophtaal polyester*
Toplaag:	*Meniscus Top*
Kleur:	*Grijs, angeveer RAL 7035*
Gewicht per rooster:	*54,3 kg*
Oppervlakte paneel:	*3,0 m²*
Gewicht:	*18,1 kg/m²*

Roosters in deze hoogte zijn standaard ook verkrijgbaar in 2000 x 1000 mm, 3000 x 1000 mm, 3048 x 915 mm, 3048 x 1524 mm en 3660 x 1220 mm. Tevens zijn er diverse paneelafmetingen in de hoogten 13, 25, 30, en 50 mm verkrijgbaar. Dit type rooster is ook leverbaar in groen, geel en blauw.

Sterkte van GVK roosters:
sterkte tabel bij uniforme belasting

Roosterhoogte 38 mm
Mazen 38 x 38 mm

Netto Overspanning in mm	Gelijkmatig verdeelde belasting in kN/m²			Maximaal aanbevolen in kN/m²	Breuk-belasting in kN/m²
	2,5	5	10		
400	< 1	< 1	< 1	66	524
500	< 1	< 1	1	46	368
600	< 1	1	2	34	269
700	1	2	4	26	208
800	2	3	7	21	166
900	3	5	11	17	135
1000	4	8	16	14	112
1100	6	11	22	12	95
	Doorbuiging in mm				

www.flexxcon.com

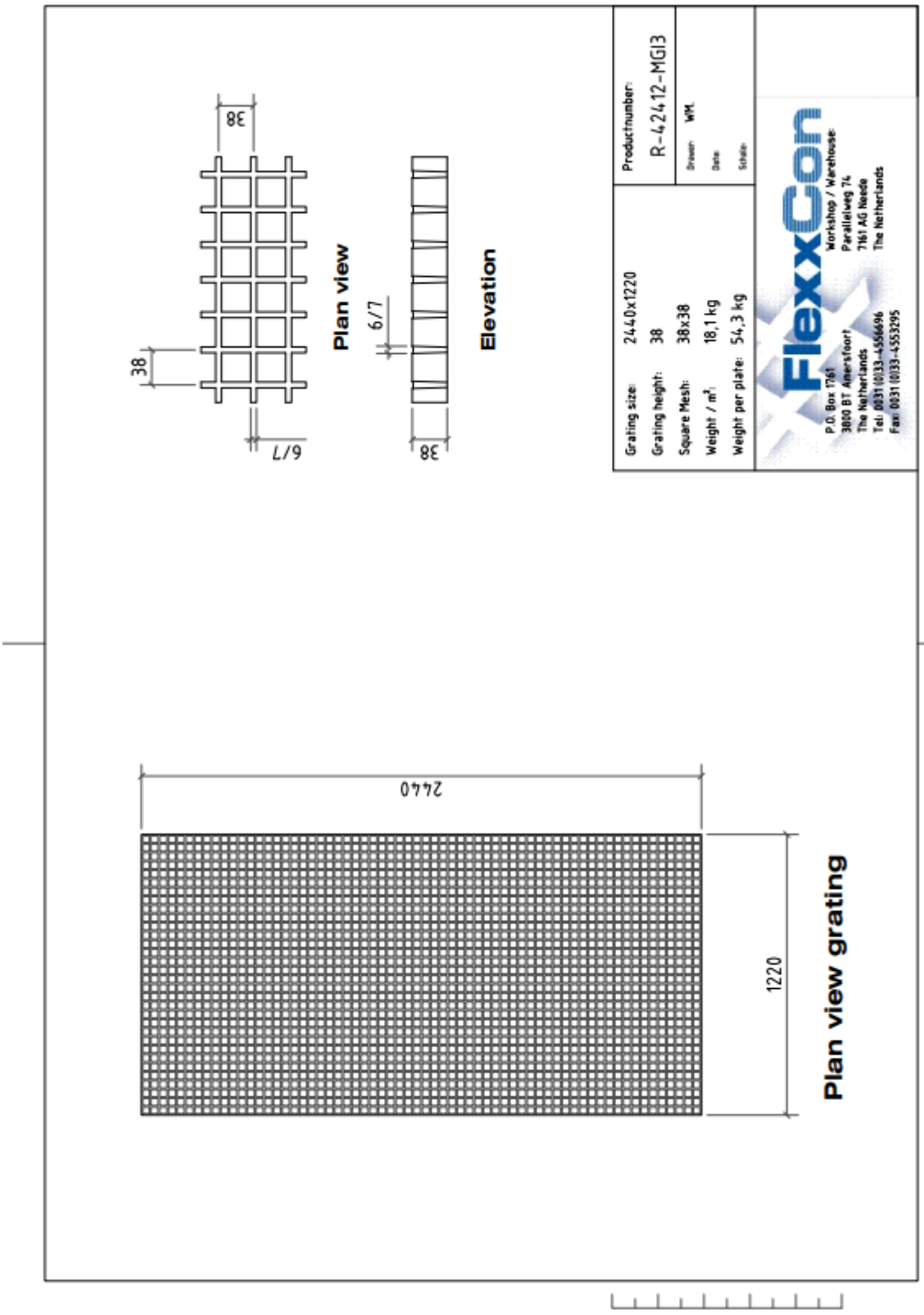
Chemische resistentielijst

Chemical environment	Chemische omgeving	Concentratie %	Temp in °C	ISO
Acetic acid	Azijnzuur	50	max	C
Alcohols	Alcoholen	100	40	I
Ammonium salts-neutral	Ammonium zouten neutraal	alles	40	C
Ammonium salts-agressive	Ammonium zouten agressief	alles	24	I
Chlorine dioxide	Chloor dioxide	verzadigd	60	N
Chlorine water	Chloor water	verzadigd	40	I
Citric acid	Citroenzuur	alles	max	C
Crude oil	Ruwe olie	alles	max	C
Ferric chloride	IJzerchloride	100	max	C
Ferric salts	IJzer zouten	alles	max	C
Fuel (diesel, jet, gasoline)	Brandstof (benzine, diesel)	alles	38	C
Hydrochloric acid	Zoutzuur	10	max	S
Hydrochloric acid	Zoutzuur	30	max	S
Hydrochloric acid (concentrated)	Zoutzuur (geconcentreerd)	alles	≤23	N
Hydrofluoric acid	Waterstoffluoride zuur	20	24	N
Hydrogen peroxide	Waterstofperoxide	30	24	N
Lactic acid	Melkzuur	100	max	C
Nitric acid	Salpeterzuur	20	40	S
Ozone for sewage treatment	Ozon voor rioolwaterzuivering		38	C
Phosphoric acid	Fosforzuur	85	max	C
Phosphoric acid, super	Fosforzuur, super	115	max	I
Potassium salts	Kalium zouten	alles	max	C
Sodium hydroxide	Natriumhydroxide	50	max	I
Sodium hydroxide	Natriumhydroxide	10	max	N
Sodium hypochlorite (stable)	Natriumhypochloriet	10	38	S
Sodium salt neutral	Natrium zout (neutraal)	alles	max	C
Sodium sal agressive	Natrium zout (agressief)	alles	24	I
Sulfuric acid	Zwavelzuur	50	max	S
Sulfuric acid	Zwavelzuur	75	38	I
Water (fresh, salt, moderate)	Water (zoet, zout)	100	max	C

C = Continue blootstelling van het rooster aan de chemische omgeving bij de vermelde maximale temperatuur.
S = Frequente blootstelling van het rooster aan spatten en morsen van de chemische omgeving en temperatuur zoals in de lijst vermeld.
I = Infrequente blootstelling van het rooster aan spatten en morsen van de chemische omgeving en temperatuur zoals in de lijst vermeld, en de stoffen direct van het rooster verwijderd/gewassen.
N = Niet aangeraden in de concentraties en temperaturen zoals in de lijst vermeld.

Horen/dove gegevens met degroot mogelijke zorg de samengesteld, kunnen hieraan geen rechten ontleend worden

KUNSTSTOF: ROEST NIET / ROT NIET / ONDERHOUDSVRIJ / STERK / EENVOUDIG TE BEWERKEN / LICHT IN GEWICHT / DUURZAAM


Plan view
Elevation
38
6/7
38
6/7
38
Productnumber:
R-4241 2-MG13
Grating size: 2440x1220
Grating height: 38
Square Mesh: 38x38
Weight / m²: 18,1 kg
Weight per plate: 54,3 kg
Drawn: WM
Date:
Scale:
FlexxCon
P.O. Box 1761
3800 BT Amersfoort
The Netherlands
Tel: 0031(0)33-4556696
Fax: 0031(0)33-4553295
Workshop / Warehouse:
Parallelweg 74
7161 AG Neede
The Netherlands
2440
1220
Plan view grating

bijlage B Langsligger loopbrug verticaal TS raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.60a 7 sep 2020

```
Project......: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug
Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 24/08/2020
Bestand......: b:\2 adonin\1 - projecten\2019\1970760000-amst-convenant
               steigers verbindingsdam\4 ber\197.076 langsligger
               loopbrug.rww

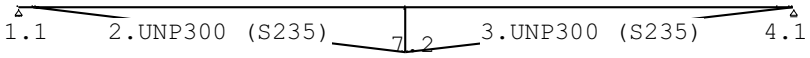
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP300	1:S235	5.8800e+03	8.0260e+07	0.00
2	HEA100	1:S235	2.1240e+03	3.4900e+06	0.00
3	B88.9/4.5	1:S235	1.1932e+03	1.0654e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	300	150.0					
2	0:Normaal	100	96	48.0					
3	0:Normaal	89	89	44.4					

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP300



2 HEA100



3 B88.9/4.5



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	6.500	-0.750
2	0.250	0.000			
3	6.500	0.000			
4	12.750	0.000			
5	13.000	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:UNP300	NDM	NDM	0.250	
2	2	3	1:UNP300	NDM	NDM	6.250	
3	3	4	1:UNP300	NDM	NDM	6.250	
4	4	5	1:UNP300	NDM	NDM	0.250	
5	2	6	3:B88.9/4.5	ND-	ND-	6.295	
6	6	5	3:B88.9/4.5	ND-	ND-	6.543	
7	3	6	2:HEA100	ND-	NDM	0.750	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	5	010	0.00

BELASTINGGEVALLEN

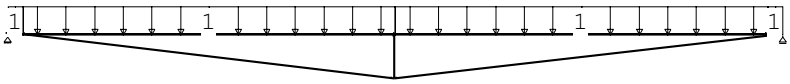
B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Ver bel 5 kN/m2 vol		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Ver bel 5 kN/m2 1 veld		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Ver bel 7 kN midden		3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)
5	Ver bel 7 kN kwart		3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)
6	Ver bel 7 kN rand		3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



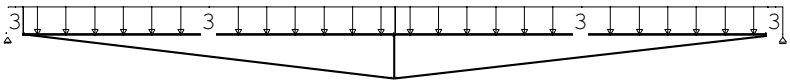
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Ver bel 5 kN/m2 vol



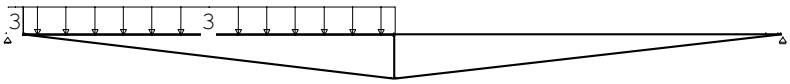
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Ver bel 5 kN/m2 vol

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.7	0.7	0.6
2	1:QZLokaal	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.7	0.7	0.6
3	1:QZLokaal	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.7	0.7	0.6
4	1:QZLokaal	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.7	0.7	0.6

BELASTINGEN

B.G:3 Ver bel 5 kN/m2 1 veld



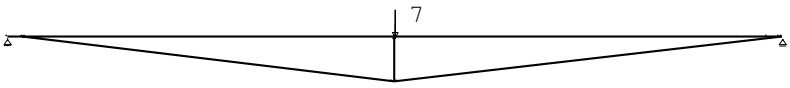
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver bel 5 kN/m2 1 veld

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.7	0.7	0.6
2	1:QZLokaal	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.7	0.7	0.6

BELASTINGEN

B.G:4 Ver bel 7 kN midden



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

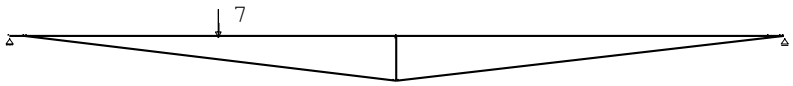
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Ver bel 7 kN midden

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-7.00		6.250		0.7	0.7	0.6

BELASTINGEN

B.G:5 Ver bel 7 kN kwart



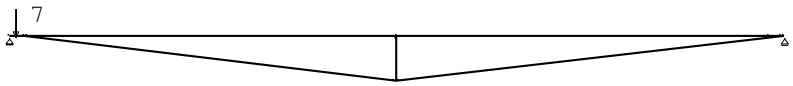
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Ver bel 7 kN kwart

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-7.00		3.250		0.7	0.7	0.6

BELASTINGEN

B.G:6 Ver bel 7 kN rand



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Ver bel 7 kN rand

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGeproj.	-7.00		0.100		0.7	0.7	0.6

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type			
1	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,3}$
3	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,4}$
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,5}$
5	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,6}$
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
8	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
9	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
10	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
11	Blij.	1.00 $G_{k,1}$		

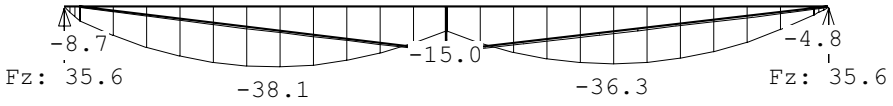
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

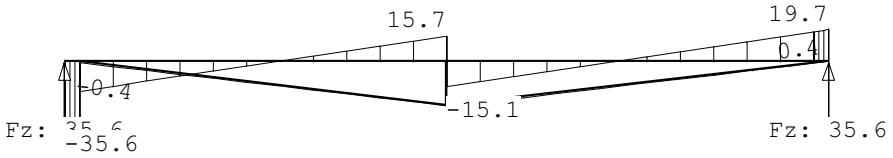
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:1 Sterkte

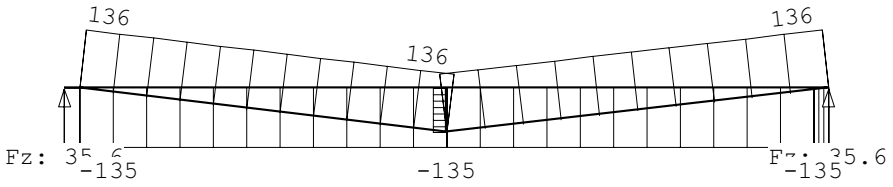
MOMENTEN B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:1 Sterkte



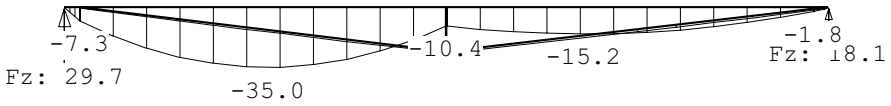
REACTIES B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	35.58		
5		35.61		
	0.00	71.19		: Som van de reacties
	0.00	-71.19		: Som van de belastingen

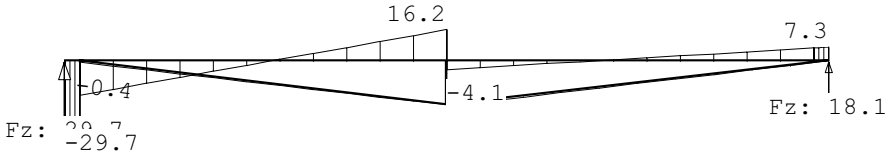
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:2 Sterkte

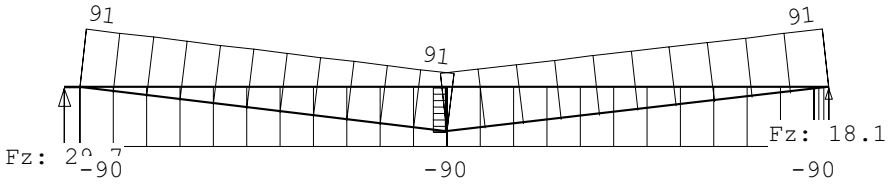
MOMENTEN B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:2 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:2 Sterkte



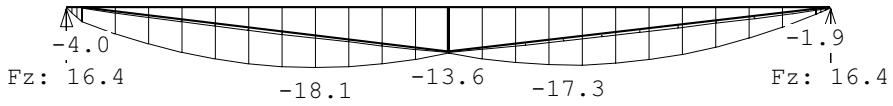
REACTIES B.C:2 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	29.73		
5		18.06		
	0.00	47.79		: Som van de reacties
	0.00	-47.79		: Som van de belastingen

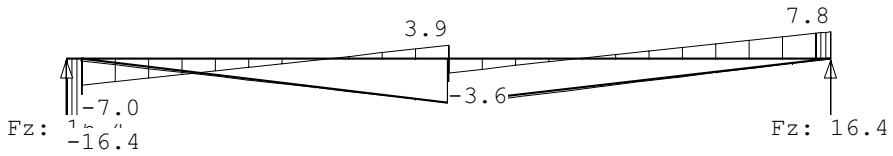
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:3 Sterkte

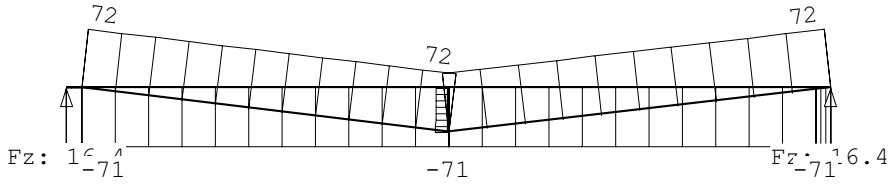
MOMENTEN B.C:3 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:3 Sterkte



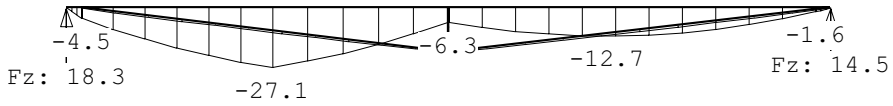
REACTIES B.C:3 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	16.38		
5		16.41		
	0.00	32.79		: Som van de reacties
	0.00	-32.79		: Som van de belastingen

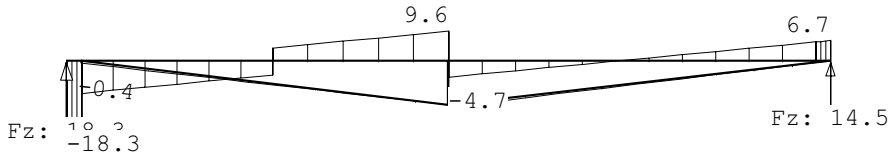
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:4 Sterkte

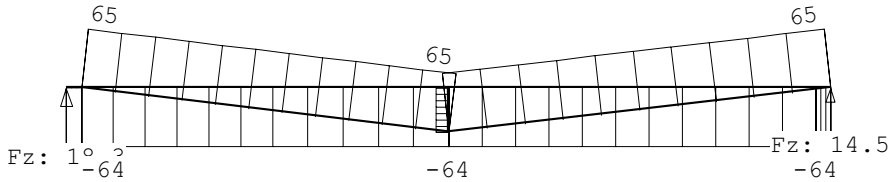
MOMENTEN B.C:4 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:4 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:4 Sterkte



REACTIES B.C:4 Sterkte

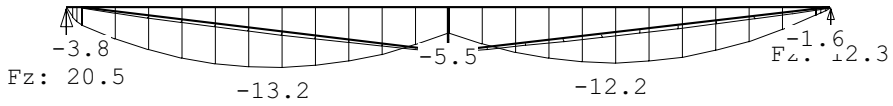
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	18.32		
5		14.47		
	0.00	32.79		: Som van de reacties
	0.00	-32.79		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:5 Sterkte

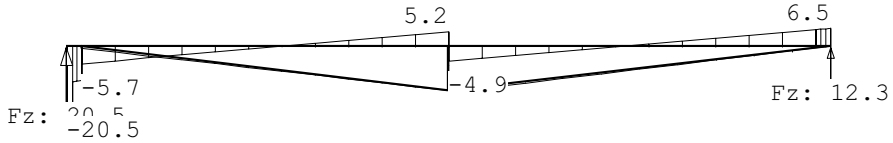
MOMENTEN

B.C:5 Sterkte



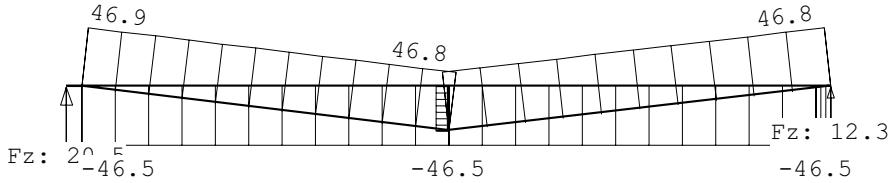
DWARSKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



REACTIES

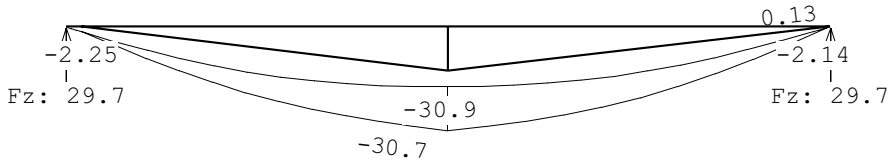
B.C:5 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	20.52		
5		12.28		
	0.00	32.79		: Som van de reacties
	0.00	-32.79		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:6 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:6 Karakteristiek

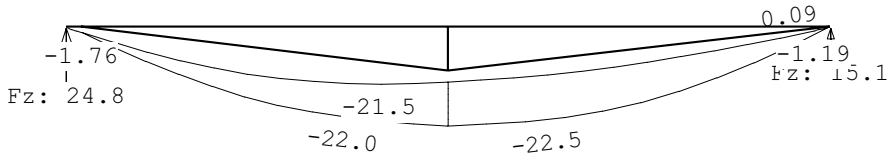


REACTIES B.C:6 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	29.65		
5		29.68		
	0.00	59.33		: Som van de reacties
	0.00	-59.33		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:7 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:7 Karakteristiek



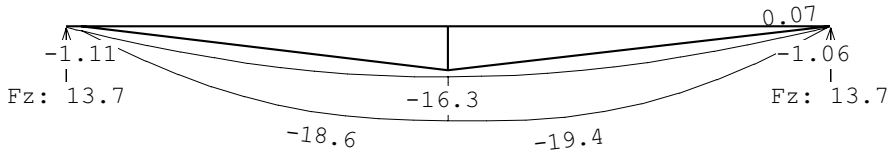
REACTIES B.C:7 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	24.78		
5		15.05		
	0.00	39.83		: Som van de reacties
	0.00	-39.83		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:8 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:8 Karakteristiek

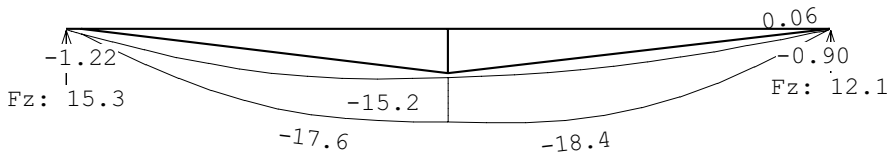


REACTIES B.C:8 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	13.65		
5		13.68		
	0.00	27.33		: Som van de reacties
	0.00	-27.33		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:9 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:9 Karakteristiek



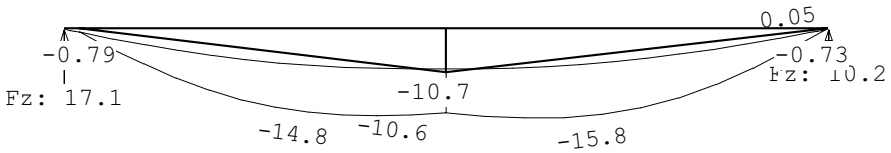
REACTIES B.C:9 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	15.27		
5		12.06		
	0.00	27.33		: Som van de reacties
	0.00	-27.33		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:10 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:10 Karakteristiek

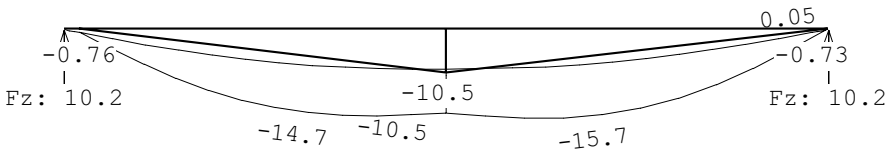


REACTIES B.C:10 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	17.10		
5		10.23		
	0.00	27.33		: Som van de reacties
	0.00	-27.33		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:11 Blijvend

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:11 Blijvend



REACTIES B.C:11 Blijvend

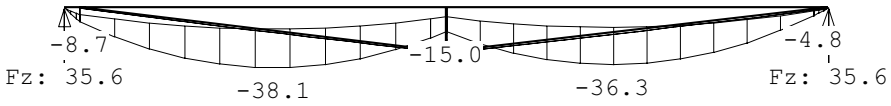
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	10.15		
5		10.18		
	0.00	20.33		: Som van de reacties
	0.00	-20.33		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

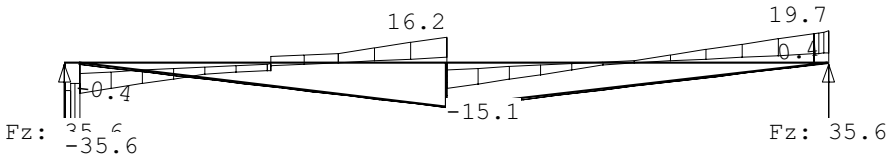
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



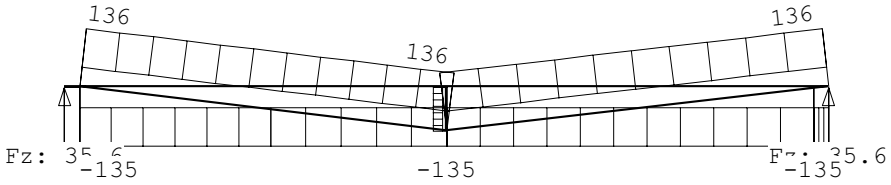
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

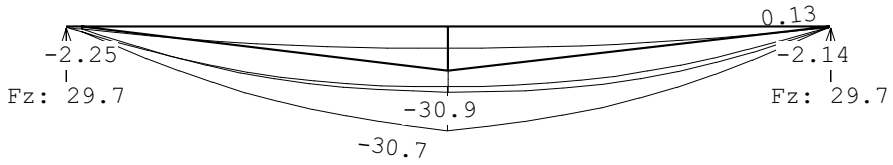
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	16.38	35.58		
5			12.28	35.61		

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie

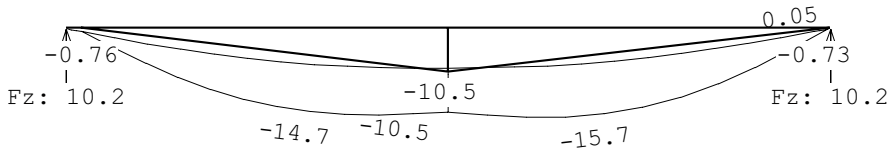


REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	13.65	29.65		
5			10.23	29.68		

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Blijvende combinatie



REACTIES Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	10.15	
5		10.18	

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP300	235	Gewalst	1
2	HEA100	235	Gewalst	1
3	B88.9/4.5	235	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Geschoord	0.250	0.0
2	6.250	Geschoord	6.250	0.0	Geschoord	6.250	0.0
3	6.250	Geschoord	6.250	0.0	Geschoord	6.250	0.0
4	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Geschoord	0.250	0.0
5	6.295	Geschoord	6.295	0.0	Geschoord	6.295	0.0
6	6.543	Geschoord	6.543	0.0	Geschoord	6.543	0.0
7	0.750	Geschoord	0.750	0.0	Geschoord	0.750	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
2	1.0*h	boven:	6.25	0;1,25;1,25;1,25;1,25;1,25
		onder:	6.25	0;1,25;1,25;1,25;1,25;1,25
3	1.0*h	boven:	6.25	0;1,25;1,25;1,25;1,25;1,25
		onder:	6.25	0;1,25;1,25;1,25;1,25;1,25
4	1.0*h	boven:	0.25	0;0,25
		onder:	0.25	0;0,25
5	0.0*h	boven:	6.29	6.295
		onder:	6.29	6.295
6	0.0*h	boven:	6.54	6.543
		onder:	6.54	6.543
7	0.0*h	boven:	0.75	0.750
		onder:	0.75	0.750

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.085	11	76
2	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.789	185	76,18,40
3	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.782	184	76,18,40
4	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.144	34	76,18,40
5	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.487	114	
6	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.487	114	
7	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.066	16	

Opmerkingen:

[18] Eulerse torsiekracht N cr;T is onbekend. De toetsing op torsie volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

[40] Eulerse torsieknikkracht N cr;TF is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	ss	0.25	N	N	0.0	-2.2	6	1	Eind	-2.2	-5.0	2*0.010
		ss						6	1	Bijk	-1.5	-5.0	2*0.010
2	Dak	ss	6.25	N	N	0.0	-28.6	6	1	Eind	-28.6	-50.0	2*0.004
		ss						6	1	Bijk	-18.9	-50.0	2*0.004
3	Dak	ss	6.25	N	N	0.0	-28.7	6	1	Eind	-28.7	-50.0	2*0.004
		ss						6	1	Bijk	-18.9	-50.0	2*0.004
4	Dak	ss	0.25	N	N	0.0	-2.1	6	1	Eind	-2.1	-5.0	2*0.010
		ss						6	1	Bijk	-1.4	-5.0	2*0.010

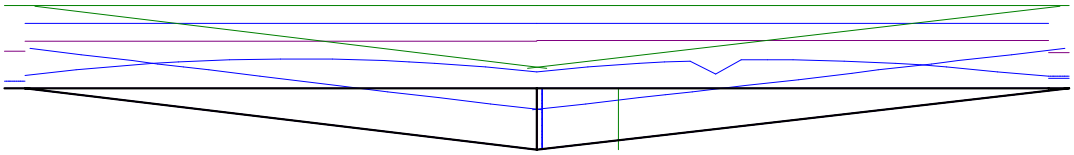
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
7	7	1	0.750	0.0	2.5	300

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

UNITY-CHECK'S

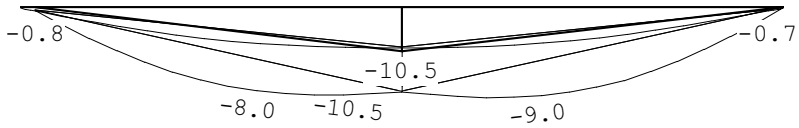
OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

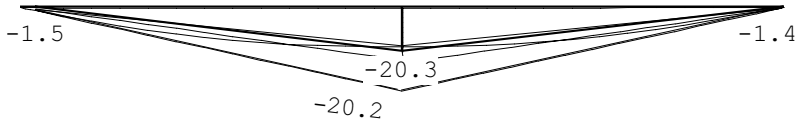
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wbij

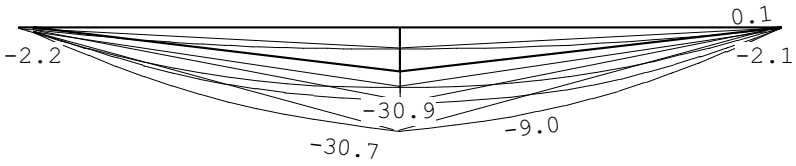
Karakteristieke combinatie



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Langsligger loopbrug

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	1	Neg.	/	500	-0.8		-1.5	337	-2.2		-2.2	223
2	2	Neg.	/	12500	-9.8		-18.9	663	-28.6		-28.6	437
3	3	Neg.	3.125	6250	-2.6		-5.0	1241	-7.6		-7.6	823
3	3	Pos.	/	12500	9.8		18.9	661	28.7		28.7	435
4	4	Pos.	/	500	0.7		1.4	353	2.1		2.1	233
5	5	Neg.	/	12590	-9.7		-18.7	672	-28.4		-28.4	443
6	6	Neg.	3.272	6543	-9.9				-9.9		-9.9	659
6	6	Pos.	/	13086	10.5		20.2	647	30.7		30.7	426

De waarden voor w2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u_{tot} [mm]	u_{tot} [h/]
5	Neg.	750	-0.4		-0.8	-1.2	648

bijlage C Langsligger loopbrug horizontaal TS raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.60a 9 sep 2020

```
Project......: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 04/09/2020
Bestand......: b:\2 adonin\1 - projecten\2019\1970760000-amst-convenant
               steigers verbindingsdam\4 ber\197.076 langsligger
               loopbrug horizontaal.rww

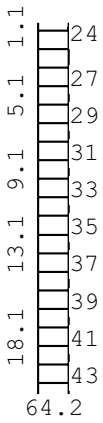
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP300Z	1:S235	5.8800e+03	4.9300e+06	0.00
2	UNP300Z	1:S235	5.8800e+03	4.9300e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	300	27.0					
2	0:Normaal	100	300	27.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP300Z



2 UNP300Z



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	13.000	6	0.000	10.250
2	0.000	12.750	7	0.000	9.625
3	0.000	12.125	8	0.000	9.000
4	0.000	11.500	9	0.000	8.375
5	0.000	10.875	10	0.000	7.750
11	0.000	7.125	16	0.000	4.000
12	0.000	6.500	17	0.000	3.375
13	0.000	5.875	18	0.000	2.750
14	0.000	5.250	19	0.000	2.125
15	0.000	4.625	20	0.000	1.500
21	0.000	0.875	26	1.020	12.125
22	0.000	0.250	27	1.020	11.500
23	0.000	0.000	28	1.020	10.875
24	1.020	13.000	29	1.020	10.250
25	1.020	12.750	30	1.020	9.625
31	1.020	9.000	36	1.020	5.875
32	1.020	8.375	37	1.020	5.250
33	1.020	7.750	38	1.020	4.625
34	1.020	7.125	39	1.020	4.000
35	1.020	6.500	40	1.020	3.375
41	1.020	2.750	46	1.020	0.000
42	1.020	2.125			
43	1.020	1.500			

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
44	1.020	0.875			
45	1.020	0.250			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.250	
2	2	3	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
3	3	4	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
4	4	5	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
5	5	6	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
6	6	7	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
7	7	8	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
8	8	9	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
9	9	10	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
10	10	11	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
11	11	12	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
12	12	13	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
13	13	14	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
14	14	15	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
15	15	16	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
16	16	17	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
17	17	18	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
18	18	19	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
19	19	20	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
20	20	21	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
21	21	22	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
22	22	23	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.250	
23	24	25	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.250	
24	25	26	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
25	26	27	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
26	27	28	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
27	28	29	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
28	29	30	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
29	30	31	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
30	31	32	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
31	32	33	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
32	33	34	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
33	34	35	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
34	35	36	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
35	36	37	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
36	37	38	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
37	38	39	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
38	39	40	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
39	40	41	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
40	41	42	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
41	42	43	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
42	43	44	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
43	44	45	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
44	45	46	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.250	
45	2	25	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
46	3	26	1:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
47	4	27	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
48	5	28	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
49	6	29	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
50	7	30	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
51	8	31	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
52	9	32	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
53	10	33	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
54	11	34	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
55	12	35	2:UNP300Z	NDM	NDm	1.020	
56	13	36	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
57	14	37	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
58	15	38	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
59	16	39	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
60	17	40	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
61	18	41	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
62	19	42	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
63	20	43	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
64	21	44	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
65	22	45	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	24	110		0.00
2	46	100		0.00

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	lijnlast horizontaal (1)	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
2	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 lijnlast horizontaal (1)



STAAFBELASTINGEN

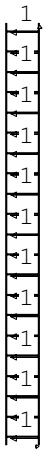
B.G:1 lijnlast horizontaal (1)

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
23	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
24	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
25	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
26	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
27	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
28	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
29	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
30	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
31	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
32	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
33	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
34	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
35	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
36	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
37	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
38	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
39	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
40	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
41	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
42	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
43	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
44	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:2 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	25	X	-1.000			
2	26	X	-1.000			
3	27	X	-1.000			
4	28	X	-1.000			
5	29	X	-1.000			
6	30	X	-1.000			
7	31	X	-1.000			
8	32	X	-1.000			
9	33	X	-1.000			
10	34	X	-1.000			
11	35	X	-1.000			
12	36	X	-1.000			
13	37	X	-1.000			
14	38	X	-1.000			
15	39	X	-1.000			
16	40	X	-1.000			
17	41	X	-1.000			
18	42	X	-1.000			
19	43	X	-1.000			
20	44	X	-1.000			
21	45	X	-1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1	Fund.	1.35 $Q_{k,1}$
2	Fund.	1.35 $Q_{k,2}$

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

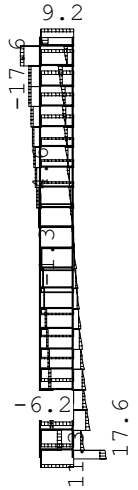
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

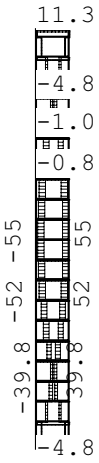
Fundamentele combinatie



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
24	14.18	17.55	0.00	0.00		
46	14.18	17.55				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	2=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1)	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP300Z	235	Gewalst	1
2	UNP300Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Geschoord	0.250	0.0
2	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.127	0.0
3	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.443	0.0
4	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.373	0.0
5	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.403	0.0
6	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.408	0.0
7	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.417	0.0
8	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.424	0.0
9	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.432	0.0
10	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.448	0.0
11	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.086	0.0
12	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.086	0.0
13	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.448	0.0
14	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.432	0.0
15	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.424	0.0
16	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.417	0.0
17	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.408	0.0
18	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.403	0.0
19	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.373	0.0
20	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.443	0.0
21	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.127	0.0
22	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Geschoord	0.250	0.0
23	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Ongeschoord	0.868	0.0
24	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.756	0.0
25	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.310	0.0
26	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.403	0.0
27	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.396	0.0
28	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.409	0.0
29	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.416	0.0
30	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.424	0.0
31	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.432	0.0
32	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.448	0.0
33	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.086	0.0
34	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.086	0.0
35	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.448	0.0
36	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.432	0.0
37	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.424	0.0
38	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.416	0.0
39	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.409	0.0
40	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.396	0.0

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
41	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.403	0.0
42	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.310	0.0
43	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.756	0.0
44	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Ongeschoord	0.868	0.0
45	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
46	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
47	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
48	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
49	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
50	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
51	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
52	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
53	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
54	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
55	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
56	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
57	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
58	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
59	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
60	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
61	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
62	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
63	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
64	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
65	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
2	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
3	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
4	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
5	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
6	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
7	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
8	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
9	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
10	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
11	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
12	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
13	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
14	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
15	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
16	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
17	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
18	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
19	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
20	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
21	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
22	0.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
23	1.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
24	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
25	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
26	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
27	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
28	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
29	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
30	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
31	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
32	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
33	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
34	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
35	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
36	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
37	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
38	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
39	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
40	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
41	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
42	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
43	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
44	1.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
45	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
46	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
47	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
48	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
49	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
50	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
51	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
52	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
53	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
54	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
55	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
56	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
57	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
58	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
59	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
60	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
61	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
62	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
63	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
64	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
65	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1	Staaf is onbelast									57
2	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.290	68	76,66
3	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.173	41	76,66
4	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.170	40	76,66
5	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.156	37	76,66
6	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.144	34	76,66
7	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.130	30	76,66
8	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.115	27	76,66
9	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.099	23	76,66
10	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.083	19	76,66

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
11	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.065	15	76,66
12	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.065	15	76,66
13	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.083	19	76,66
14	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.099	23	76,66
15	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.115	27	76,66
16	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.130	30	76,66
17	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.144	34	76,66
18	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.156	37	76,66
19	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.170	40	76,66
20	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.173	41	76,66
21	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.290	68	76,66
22	1				Staaf is onbelast					57
23	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.298	70	76,66
24	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.145	34	76,18,40,66
25	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.187	44	76,18,40,66
26	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.161	38	76,18,40,66
27	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.151	35	76,18,40,66
28	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.138	32	76,18,40,66
29	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.124	29	76,18,40,66
30	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.109	26	76,18,40,66
31	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.093	22	76,18,40,66
32	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.079	19	76,18,40,66
33	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.062	15	76,18,40,66
34	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.062	15	76,18,40,66
35	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.079	19	76,18,40,66
36	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.093	22	76,18,40,66
37	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.109	26	76,18,40,66
38	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.124	29	76,18,40,66
39	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.138	32	76,18,40,66
40	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.151	35	76,18,40,66
41	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.161	38	76,18,40,66
42	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.187	44	76,18,40,66
43	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.145	34	76,18,40,66
44	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.298	70	76,66
45	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.372	87	76,66
46	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.332	78	76,18,40,66
47	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.292	69	76,66
48	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.256	60	76,18,40,66
49	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.219	51	76,18,40,66
50	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.183	43	76,18,40,66

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
51	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.146	34	76,18,40,66
52	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.110	26	76,18,40,66
53	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.073	17	76,18,40,66
54	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.037	9	76,18,40,66
55	2				Staaf is onbelast						18,40,57
56	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.037	9	76,18,40,66
57	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.073	17	76,18,40,66
58	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.110	26	76,18,40,66
59	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.146	34	76,18,40,66
60	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.183	43	76,18,40,66
61	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.219	51	76,18,40,66
62	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.256	60	76,18,40,66
63	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.292	69	76,66
64	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.332	78	76,18,40,66
65	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.372	87	76,66

Opmerkingen:

[18] Eulerse torsiekracht N cr;T is onbekend. De toetsing op torsie volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

[40] Eulerse torsieknikkracht N cr;TF is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

[57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.

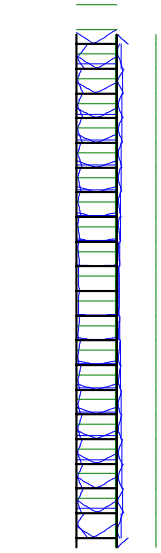
[66] Er zijn 1 of meer elastische profielgrootheden gebruikt.

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole

Technosoft Raamwerken release 6.60a 9 sep 2020

```
Project......: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 04/09/2020
Bestand......: b:\2 adonin\1 - projecten\2019\1970760000-amst-convenant
               steigers verbindingsdam\4 ber\197.076 langsligger
               loopbrug horizontaal.rww

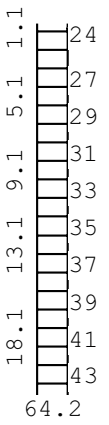
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP300Z	1:S235	5.8800e+03	4.9300e+06	0.00
2	UNP300Z	1:S235	5.8800e+03	4.9300e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	300	27.0					
2	0:Normaal	100	300	27.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP300Z



2 UNP300Z



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	13.000	6	0.000	10.250
2	0.000	12.750	7	0.000	9.625
3	0.000	12.125	8	0.000	9.000
4	0.000	11.500	9	0.000	8.375
5	0.000	10.875	10	0.000	7.750
11	0.000	7.125	16	0.000	4.000
12	0.000	6.500	17	0.000	3.375
13	0.000	5.875	18	0.000	2.750
14	0.000	5.250	19	0.000	2.125
15	0.000	4.625	20	0.000	1.500
21	0.000	0.875	26	1.020	12.125
22	0.000	0.250	27	1.020	11.500
23	0.000	0.000	28	1.020	10.875
24	1.020	13.000	29	1.020	10.250
25	1.020	12.750	30	1.020	9.625
31	1.020	9.000	36	1.020	5.875
32	1.020	8.375	37	1.020	5.250
33	1.020	7.750	38	1.020	4.625
34	1.020	7.125	39	1.020	4.000
35	1.020	6.500	40	1.020	3.375
41	1.020	2.750	46	1.020	0.000
42	1.020	2.125			
43	1.020	1.500			

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
44	1.020	0.875			
45	1.020	0.250			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.250	
2	2	3	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
3	3	4	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
4	4	5	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
5	5	6	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
6	6	7	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
7	7	8	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
8	8	9	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
9	9	10	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
10	10	11	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
11	11	12	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
12	12	13	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
13	13	14	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
14	14	15	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
15	15	16	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
16	16	17	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
17	17	18	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
18	18	19	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
19	19	20	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
20	20	21	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
21	21	22	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
22	22	23	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.250	
23	24	25	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.250	
24	25	26	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
25	26	27	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
26	27	28	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
27	28	29	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
28	29	30	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
29	30	31	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
30	31	32	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
31	32	33	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
32	33	34	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
33	34	35	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
34	35	36	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
35	36	37	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
36	37	38	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
37	38	39	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
38	39	40	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
39	40	41	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
40	41	42	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
41	42	43	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
42	43	44	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
43	44	45	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.625	
44	45	46	1:UNP300Z	NDM	NDM	0.250	
45	2	25	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
46	3	26	1:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
47	4	27	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
48	5	28	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
49	6	29	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
50	7	30	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
51	8	31	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
52	9	32	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
53	10	33	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
54	11	34	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
55	12	35	2:UNP300Z	NDM	NDm	1.020	
56	13	36	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
57	14	37	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
58	15	38	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
59	16	39	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
60	17	40	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
61	18	41	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
62	19	42	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
63	20	43	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
64	21	44	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	
65	22	45	2:UNP300Z	NDM	NDM	1.020	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	24	110		0.00
2	46	100		0.00

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	lijnlast horizontaal (1)	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
2	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 lijnlast horizontaal (1)



STAAFBELASTINGEN

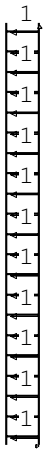
B.G:1 lijnlast horizontaal (1)

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
23	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
24	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
25	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
26	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
27	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
28	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
29	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
30	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
31	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
32	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
33	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
34	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
35	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
36	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
37	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
38	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
39	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
40	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
41	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
42	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
43	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
44	1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:2 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	25	X	-1.000			
2	26	X	-1.000			
3	27	X	-1.000			
4	28	X	-1.000			
5	29	X	-1.000			
6	30	X	-1.000			
7	31	X	-1.000			
8	32	X	-1.000			
9	33	X	-1.000			
10	34	X	-1.000			
11	35	X	-1.000			
12	36	X	-1.000			
13	37	X	-1.000			
14	38	X	-1.000			
15	39	X	-1.000			
16	40	X	-1.000			
17	41	X	-1.000			
18	42	X	-1.000			
19	43	X	-1.000			
20	44	X	-1.000			
21	45	X	-1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

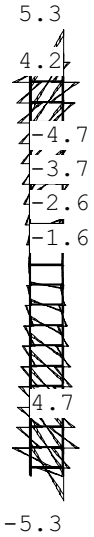
BC	Type	
1	Fund.	1.35 $Q_{k,1}$
2	Fund.	1.35 $Q_{k,2}$

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

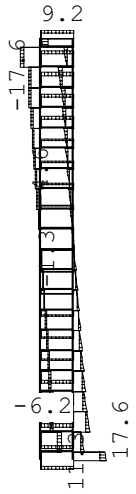
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

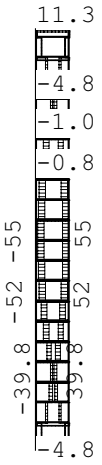
Fundamentele combinatie



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
24	14.18	17.55	0.00	0.00		
46	14.18	17.55				

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	2=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1)	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP300Z	235	Gewalst	1
2	UNP300Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Geschoord	0.250	0.0
2	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.127	0.0
3	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.443	0.0
4	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.373	0.0
5	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.403	0.0
6	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.408	0.0
7	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.417	0.0
8	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.424	0.0
9	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.432	0.0
10	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.448	0.0
11	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.086	0.0
12	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.086	0.0
13	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.448	0.0
14	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.432	0.0
15	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.424	0.0
16	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.417	0.0
17	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.408	0.0
18	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.403	0.0
19	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.373	0.0
20	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.443	0.0
21	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.127	0.0
22	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Geschoord	0.250	0.0
23	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Ongeschoord	0.868	0.0
24	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.756	0.0
25	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.310	0.0
26	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.403	0.0
27	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.396	0.0
28	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.409	0.0
29	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.416	0.0
30	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.424	0.0
31	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.432	0.0
32	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.448	0.0
33	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.086	0.0
34	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.086	0.0
35	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.448	0.0
36	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.432	0.0
37	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.424	0.0
38	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.416	0.0
39	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.409	0.0
40	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.396	0.0

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
41	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.403	0.0
42	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.310	0.0
43	0.625	Geschoord	0.625	0.0	Ongeschoord	1.756	0.0
44	0.250	Geschoord	0.250	0.0	Ongeschoord	0.868	0.0
45	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
46	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
47	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
48	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
49	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
50	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
51	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
52	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
53	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
54	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
55	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
56	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
57	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
58	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
59	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
60	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
61	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
62	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
63	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
64	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0
65	1.020	Geschoord	1.020	0.0	Geschoord	1.020	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
2	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
3	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
4	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
5	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
6	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
7	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
8	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
9	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
10	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
11	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
12	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
13	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
14	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
15	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
16	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
17	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
18	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
19	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
20	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
21	0.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
22	0.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
23	1.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
24	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
25	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
26	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
27	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
28	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
29	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
30	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
31	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
32	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
33	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
34	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
35	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
36	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
37	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
38	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
39	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
40	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
41	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
42	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
43	1.0*h	boven:	0.63	0.625
		onder:	0.63	0.625
44	1.0*h	boven:	0.25	0.250
		onder:	0.25	0.250
45	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
46	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
47	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
48	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
49	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
50	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
51	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
52	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
53	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
54	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
55	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
56	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
57	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
58	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
59	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
60	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
61	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
62	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
63	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
64	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020
65	1.0*h	boven:	1.02	1.020
		onder:	1.02	1.020

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1	Staaf is onbelast									57
2	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.290	68	76,66
3	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.173	41	76,66
4	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.170	40	76,66
5	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.156	37	76,66
6	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.144	34	76,66
7	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.130	30	76,66
8	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.115	27	76,66
9	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.099	23	76,66
10	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.083	19	76,66

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
11	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.065	15	76,66
12	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.065	15	76,66
13	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.083	19	76,66
14	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.099	23	76,66
15	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.115	27	76,66
16	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.130	30	76,66
17	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.144	34	76,66
18	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.156	37	76,66
19	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.170	40	76,66
20	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.173	41	76,66
21	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.290	68	76,66
22	1				Staaf is onbelast					57
23	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.298	70	76,66
24	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.145	34	76,18,40,66
25	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.187	44	76,18,40,66
26	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.161	38	76,18,40,66
27	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.151	35	76,18,40,66
28	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.138	32	76,18,40,66
29	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.124	29	76,18,40,66
30	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.109	26	76,18,40,66
31	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.093	22	76,18,40,66
32	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.079	19	76,18,40,66
33	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.062	15	76,18,40,66
34	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.062	15	76,18,40,66
35	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.079	19	76,18,40,66
36	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.093	22	76,18,40,66
37	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.109	26	76,18,40,66
38	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.124	29	76,18,40,66
39	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.138	32	76,18,40,66
40	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.151	35	76,18,40,66
41	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.161	38	76,18,40,66
42	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.187	44	76,18,40,66
43	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.145	34	76,18,40,66
44	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.298	70	76,66
45	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.372	87	76,66
46	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.332	78	76,18,40,66
47	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.292	69	76,66
48	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.256	60	76,18,40,66
49	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.219	51	76,18,40,66
50	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.183	43	76,18,40,66

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
51	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.146	34	76,18,40,66
52	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.110	26	76,18,40,66
53	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.073	17	76,18,40,66
54	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.037	9	76,18,40,66
55	2				Staaf is onbelast						18,40,57
56	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.037	9	76,18,40,66
57	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.073	17	76,18,40,66
58	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.110	26	76,18,40,66
59	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.146	34	76,18,40,66
60	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.183	43	76,18,40,66
61	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.219	51	76,18,40,66
62	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.256	60	76,18,40,66
63	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.292	69	76,66
64	2	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.332	78	76,18,40,66
65	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.372	87	76,66

Opmerkingen:

[18] Eulerse torsiekracht N cr;T is onbekend. De toetsing op torsie volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

[40] Eulerse torsieknikkracht N cr;TF is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

[57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.

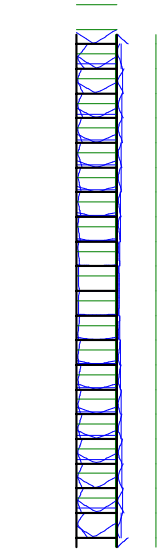
[66] Er zijn 1 of meer elastische profielgrootheden gebruikt.

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....:

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole

bijlage D Kesp loopbrug TS raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.60a 7 sep 2020

```
Project......: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug
Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 25/08/2020
Bestand......: b:\2 adonin\1 - projecten\2019\1970760000-amst-convenant
               steigers verbindingsdam\4 ber\197.076 kesp loopbrug.rww

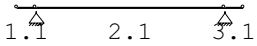
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP380Z	1:S235	8.0300e+03	6.1500e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	102	380	23.8					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.150	0.000
3	1.650	0.000
4	1.800	0.000

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:UNP380Z	NDM	NDM	0.150	
2	2	3	1:UNP380Z	NDM	NDM	1.500	
3	3	4	1:UNP380Z	NDM	NDM	0.150	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	3	110	0.00

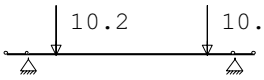
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Ver bel 5,0 kN/m2		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Ver bel 7 kN		3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



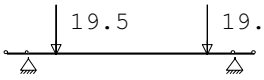
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-10.20		0.200				
2	10:PZGeproj.	-10.20		1.300				

BELASTINGEN

B.G:2 Ver bel 5,0 kN/m2



STAAFBELASTINGEN

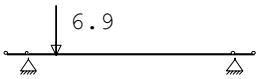
B.G:2 Ver bel 5,0 kN/m2

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-19.50		0.200		0.0	0.0	0.0
2	10:PZGeproj.	-19.50		1.300		0.0	0.0	0.0

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

BELASTINGEN

B.G:3 Ver bel 7 kN



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver bel 7 kN

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-6.90		0.200		0.4	0.5	0.3

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$Q_{k,3}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
5	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

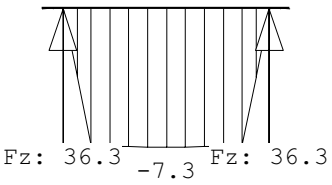
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

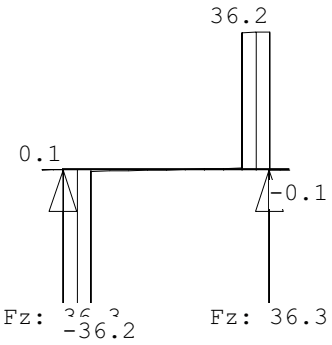
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:1 Sterkte

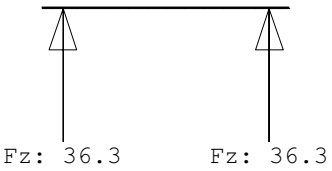
MOMENTEN B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:1 Sterkte



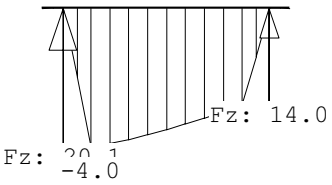
REACTIES B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M
2	0.00	36.32	
3	0.00	36.32	
	0.00	72.64	: Som van de reacties
	0.00	-72.64	: Som van de belastingen

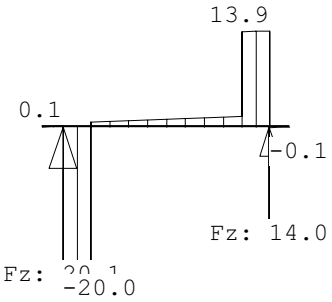
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:2 Sterkte

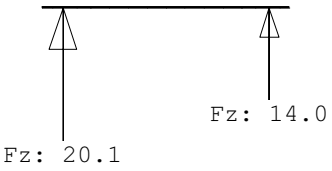
MOMENTEN B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:2 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:2 Sterkte



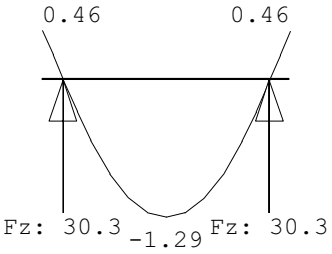
REACTIES B.C:2 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	20.10		
3	0.00	14.02		
	0.00	34.12		: Som van de reacties
	0.00	-34.12		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:3 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:3 Karakteristiek

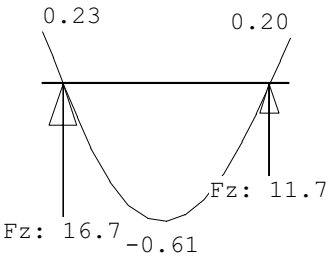


REACTIES B.C:3 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2	0.00	30.27	
3	0.00	30.27	
	0.00	60.53	: Som van de reacties
	0.00	-60.53	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:4 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:4 Karakteristiek



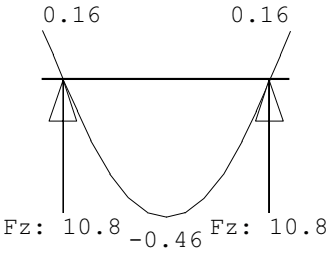
REACTIES B.C:4 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2	0.00	16.75	
3	0.00	11.69	
	0.00	28.43	: Som van de reacties
	0.00	-28.43	: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

BELASTINGCOMBINATIE B.C:5 Blijvend

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:5 Blijvend



REACTIES B.C:5 Blijvend

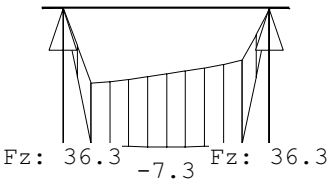
Kn.	X	Z	M
2	0.00	10.77	
3	0.00	10.77	
	0.00	21.53	: Som van de reacties
	0.00	-21.53	: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

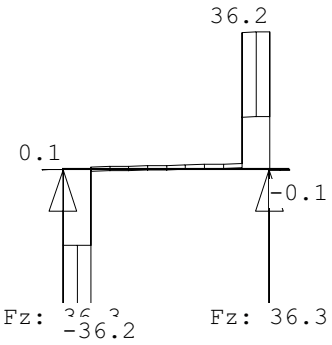
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



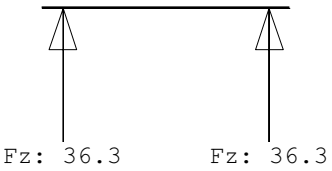
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

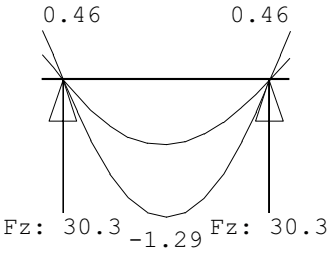
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	20.10	36.32		
3	0.00	0.00	14.02	36.32		

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie

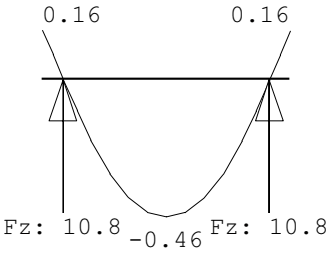


REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	16.75	30.27		
3	0.00	0.00	11.69	30.27		

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Blijvende combinatie



REACTIES Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	10.77	
3	0.00	10.77	

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP380Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	0.150	Geschoord	0.150	0.0	Geschoord	0.150	0.0
2	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
3	0.150	Geschoord	0.150	0.0	Geschoord	0.150	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.15	0,15
		onder:	0.15	0,15
2	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
3	1.0*h	boven:	0.15	0.150
		onder:	0.15	0.150

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1				Staaf is onbelast						57
2	1	1	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12z)	0.396	93	76,66
3	1				Staaf is onbelast						57

Opmerkingen:
[57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.
[66] Er zijn 1 of meer elastische profielgrootheden gebruikt.
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

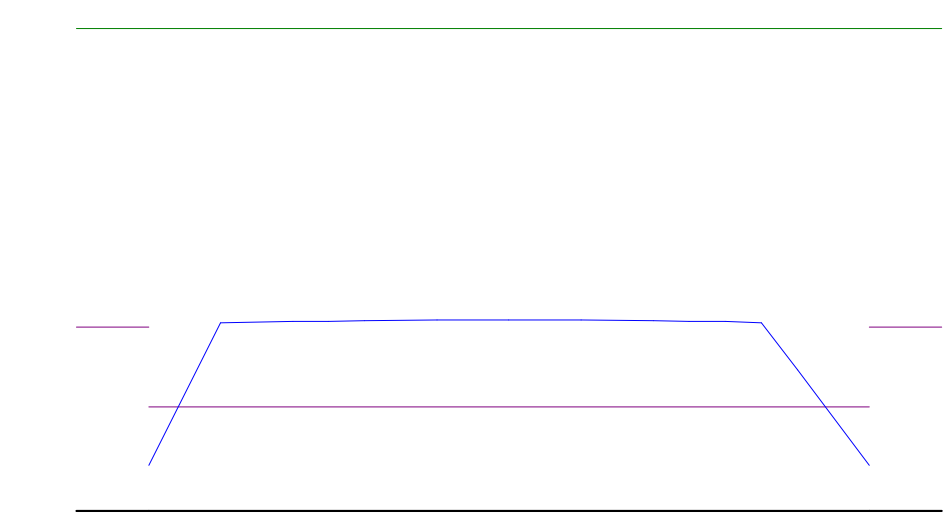
TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	ss	0.15	N	N	0.0	0.5	3	1	Eind	0.5	±1.2	2*0.004
		ss						3	1	Bijk	0.3	±0.9	2*0.003
2	Vloer	db	1.50	N	N	0.0	-1.3	3	1	Eind	-1.3	±6.0	0.004
		db						3	1	Bijk	-0.8	±4.5	0.003
3	Vloer	ss	0.15	N	J	0.0	0.5	3	1	Eind	0.5	±1.2	2*0.004
		ss						3	1	Bijk	0.3	±0.9	2*0.003

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

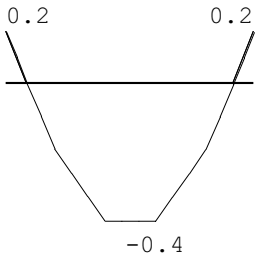


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp loopbrug

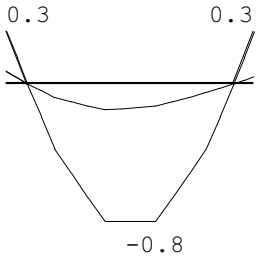
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



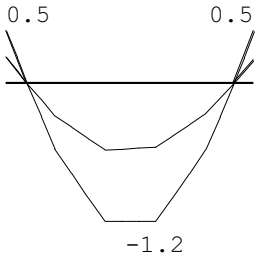
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	1	Neg.	/	300	-0.2		-0.3	1019	-0.5		-0.5	655
2	2	Neg.	0.933	1500	-0.4		-0.8	1927	-1.2		-1.2	1236
3	3	Pos.	/	300	0.2		0.3	1019	0.5		0.5	655

De waarden voor w2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

bijlage E Langsligger steiger TS Raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.60a 7 sep 2020

```
Project......: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger
Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 24/08/2020
Bestand......: b:\2 adonin\1 - projecten\2019\1970760000-amst-convenant
               steigers verbindingsdam\4 ber\197.076 ligger steiger..rww

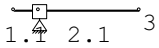
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE200



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.200	0.000
3	1.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE200	NDM	NDM	0.200	
2	2	3	1:IPE200	NDM	NDM	0.800	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	111	0.00

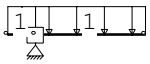
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Ver 5,0 kN/m2 vol		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Ver 5,0 kN/m2 1 veld		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Ver 7 kN steunpunt		3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)
5	Ver 7 kN uiterste rand		3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)
6	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

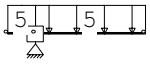
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

BELASTINGEN

B.G:2 Ver 5,0 kN/m2 vol



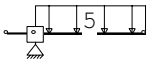
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Ver 5,0 kN/m2 vol

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:3 Ver 5,0 kN/m2 1 veld



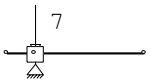
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver 5,0 kN/m2 1 veld

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-5.00	-5.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:4 Ver 7 kN steunpunt



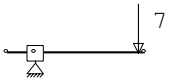
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Ver 7 kN steunpunt

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-7.00		0.000		0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:5 Ver 7 kN uiterste rand



STAAFBELASTINGEN

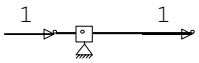
B.G:5 Ver 7 kN uiterste rand

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-7.00		0.750		0.4	0.5	0.3

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

BELASTINGEN

B.G:6 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	1.000			
2	3	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$Q_{k,3}$
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$Q_{k,4}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.20	$Q_{k,5}$
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
9	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

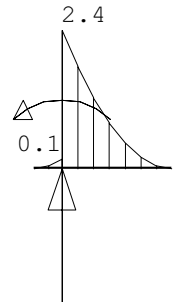
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen

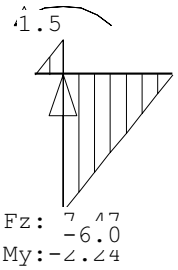
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:1 Sterkte

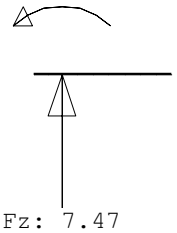
MOMENTEN B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:1 Sterkte



REACTIES B.C:1 Sterkte

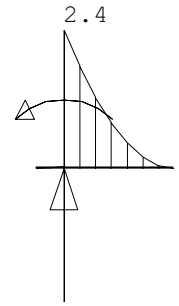
Kn.	X	Z	M	
2	0.00	7.47	-2.24	
	0.00	7.47		: Som van de reacties
	0.00	-7.47		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

BELASTINGCOMBINATIE **B.C:2 Sterkte**

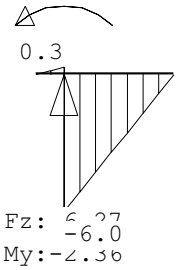
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



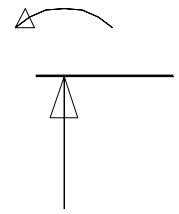
DWARSKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



REACTIES

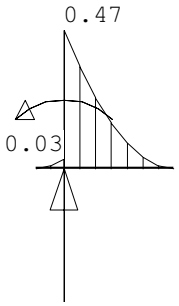
B.C:2 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	6.27	-2.36	
	0.00	6.27		: Som van de reacties
	0.00	-6.27		: Som van de belastingen

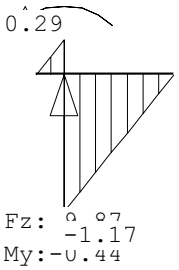
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:3 Sterkte

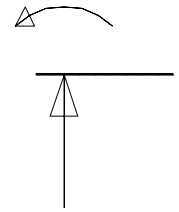
MOMENTEN B.C:3 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:3 Sterkte



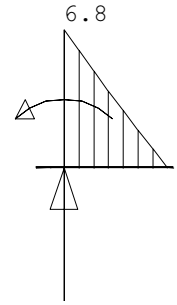
REACTIES B.C:3 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	9.87	-0.44	
	0.00	9.87		: Som van de reacties
	0.00	-9.87		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

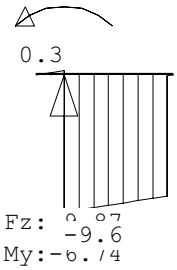
BELASTINGCOMBINATIE B.C:4 Sterkte

MOMENTEN B.C:4 Sterkte



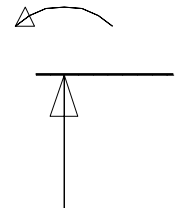
DWARSKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



REACTIES

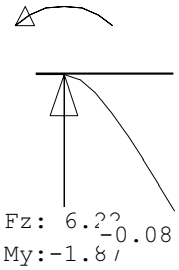
B.C:4 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	9.87	-6.74	
	0.00	9.87		: Som van de reacties
	0.00	-9.87		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:5 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:5 Karakteristiek

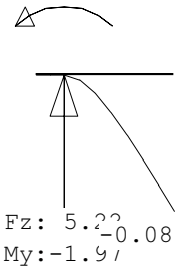


REACTIES B.C:5 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	6.22	-1.87	
	0.00	6.22		: Som van de reacties
	0.00	-6.22		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:6 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:6 Karakteristiek



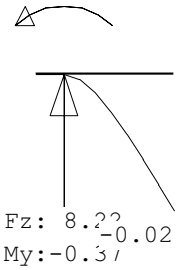
REACTIES B.C:6 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	5.22	-1.97	
	0.00	5.22		: Som van de reacties
	0.00	-5.22		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:7 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:7 Karakteristiek

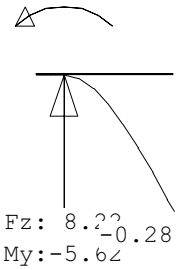


REACTIES B.C:7 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	8.22	-0.37	
	0.00	8.22		: Som van de reacties
	0.00	-8.22		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:8 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:8 Karakteristiek



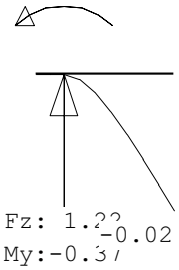
REACTIES B.C:8 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	8.22	-5.62	
	0.00	8.22		: Som van de reacties
	0.00	-8.22		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:9 Blijvend

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:9 Blijvend

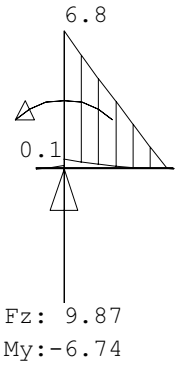


REACTIES B.C:9 Blijvend

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	1.22	-0.37	
	0.00	1.22		: Som van de reacties
	0.00	-1.22		: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

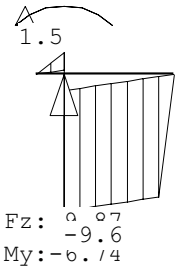
MOMENTEN Fundamentele combinatie



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

DWARSKRACHTEN

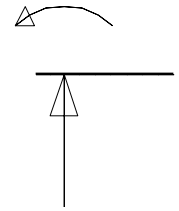
Fundamentele combinatie



Fz: 9.87
My:-6.74

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Fz: 9.87
My:-6.74

REACTIES

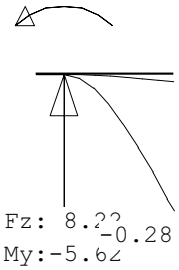
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	6.27	9.87	-6.74	-0.44

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie

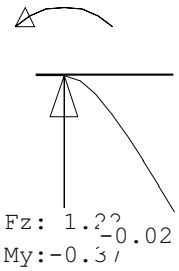


REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	5.22	8.22	-5.62	-0.37

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Blijvende combinatie



REACTIES Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	1.22	-0.37

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	6=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.00

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE200	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	0.200	Ongeschoord	0.494	0.0	Geschoord	0.200	0.0
2	0.800	Ongeschoord	1.594	0.0	Geschoord	0.800	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.20	0.200
		onder:	0.20	0.200
2	1.0*h	boven:	0.80	0.800
		onder:	0.80	0.800

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1				Staaf is onbelast						8,4,57
2	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.154	36	46,8,4

Opmerkingen:
[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.
[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.

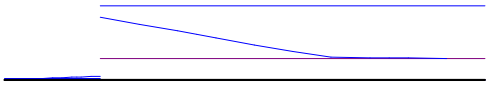
TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	ss	0.20	J	N	0.0	-0.0	5	1	Eind	-0.0	±1.6	2*0.004
2	Vloer	ss	0.80	N	J	0.0	-0.3	8	1	Eind	-0.3	±6.4	2*0.004
		ss						8	1	Bijk	-0.3	±4.8	2*0.003

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

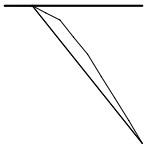


Toelaatbare unity-check (1.0)
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Ligger steiger

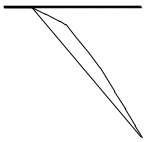
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



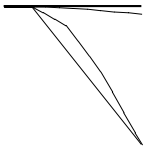
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
2	2	Neg.	/	1600	-0.0		-0.3	6029	-0.3		-0.3	5699

De waarden voor w2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt
Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

bijlage F Kesp steiger TS Raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.60a 7 sep 2020

```
Project......: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger
Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 25/08/2020
Bestand......: b:\2 adonin\1 - projecten\2019\1970760000-amst-convenant
               steigers verbindingsdam\4 ber\197.076 kesp steiger.rww

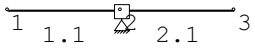
Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K200/200/8	1:S235	6.0753e+03	3.7090e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 K200/200/8



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.900	0.000
3	1.800	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K200/200/8	NDM	NDM	0.900	
2	2	3	1:K200/200/8	NDM	NDM	0.900	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	111		0.00

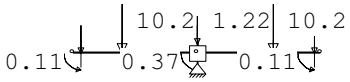
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Ver bel steiger 5 kN/m2		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Ver bel loopbrug 5 kN/m2		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Ver bel 7 kN midden		3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)
5	Ver bel 7 kN rand		3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

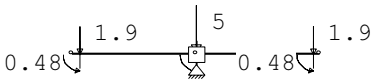
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGeproj.	-0.37		0.050				
1	10:PZGeproj.	-1.22		0.900				
2	10:PZGeproj.	-0.37		0.850				
1	12:MYLokaal	-0.11		0.050				
2	12:MYLokaal	-0.11		0.850				
1	12:MYLokaal	-0.37		0.900				
1	10:PZGeproj.	-0.11		0.900				
1	10:PZGeproj.	-10.20		0.350				
2	10:PZGeproj.	-10.20		0.550				

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGEN

B.G:2 Ver bel steiger 5 kN/m2



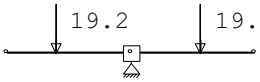
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Ver bel steiger 5 kN/m2

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGeproj.	-1.90		0.050		0.4	0.5	0.3
1	10:PZGeproj.	-5.00		0.900		0.4	0.5	0.3
2	10:PZGeproj.	-1.90		0.850		0.4	0.5	0.3
1	12:MYLokaal	-0.48		0.050		0.4	0.5	0.3
1	12:MYLokaal	-1.60		0.900		0.4	0.5	0.3
2	12:MYLokaal	-0.48		0.850		0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:3 Ver bel loopbrug 5 kN/m2



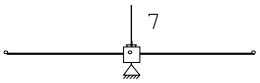
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver bel loopbrug 5 kN/m2

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGeproj.	-19.20		0.350		0.4	0.5	0.3
2	10:PZGeproj.	-19.20		0.500		0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:4 Ver bel 7 kN midden



STAAFBELASTINGEN

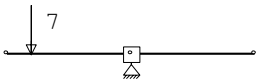
B.G:4 Ver bel 7 kN midden

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	8:PZLokaal	-7.00		0.000		0.4	0.5	0.3

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGEN

B.G:5 Ver bel 7 kN rand



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Ver bel 7 kN rand

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8:PZLokaal	-7.00		0.170		0.4	0.5	0.3

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type							
1	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,2}$				
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,3}$				
3	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,4}$				
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,5}$				
5	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.20 $Q_{k,2}$	+	1.20 $Q_{k,3}$		
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$				
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$				
8	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$				
9	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$				
10	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,3}$		
11	Blij.	1.00 $G_{k,1}$						

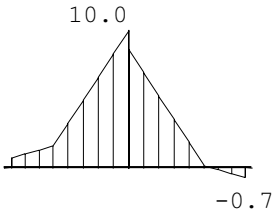
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen

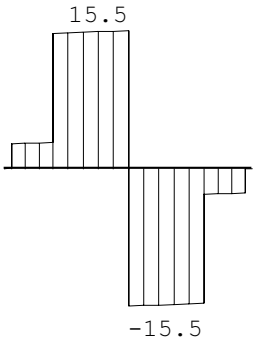
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:1 Sterkte

MOMENTEN B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:1 Sterkte

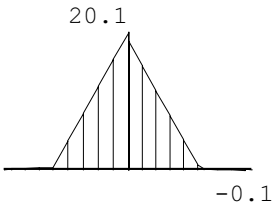
REACTIES B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	38.55	3.78	
	0.00	38.55		: Som van de reacties
	0.00	-38.55		: Som van de belastingen

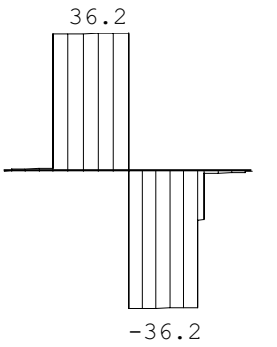
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:2 Sterkte

MOMENTEN B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:2 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:2 Sterkte

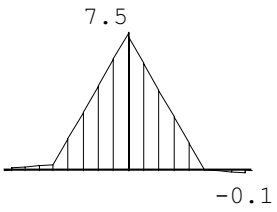
REACTIES B.C:2 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	74.07	1.86	
	0.00	74.07		: Som van de reacties
	0.00	-74.07		: Som van de belastingen

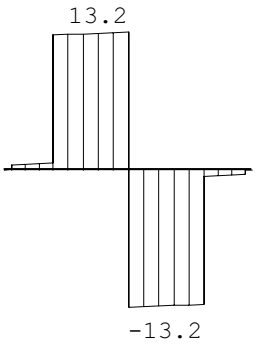
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:3 Sterkte

MOMENTEN B.C:3 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:3 Sterkte

REACTIES B.C:3 Sterkte

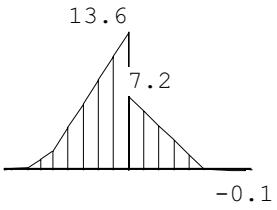
Kn.	X	Z	M	
2	0.00	36.39	0.71	
	0.00	36.39		: Som van de reacties
	0.00	-36.39		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:4 Sterkte

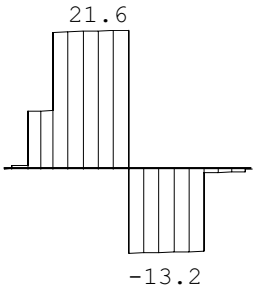
MOMENTEN

B.C:4 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:4 Sterkte

REACTIES

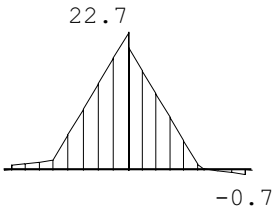
B.C:4 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	36.39	6.84	
	0.00	36.39		: Som van de reacties
	0.00	-36.39		: Som van de belastingen

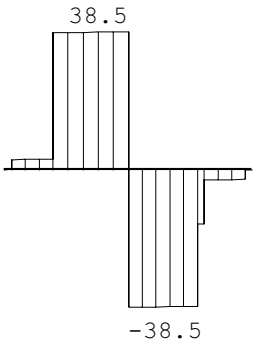
Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:5 Sterkte

MOMENTEN B.C:5 Sterkte



DWARSKRACHTEN B.C:5 Sterkte



NORMAALKRACHTEN B.C:5 Sterkte

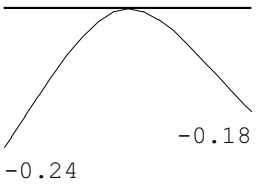
REACTIES B.C:5 Sterkte

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	84.63	4.93	
	0.00	84.63		: Som van de reacties
	0.00	-84.63		: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:6 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:6 Karakteristiek

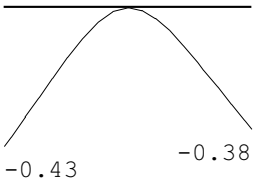


REACTIES B.C:6 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2	0.00	32.13	3.15
	0.00	32.13	: Som van de reacties
	0.00	-32.13	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:7 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:7 Karakteristiek



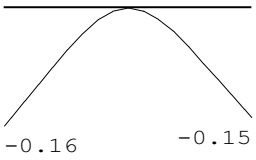
REACTIES B.C:7 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2	0.00	61.73	1.55
	0.00	61.73	: Som van de reacties
	0.00	-61.73	: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:8 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:8 Karakteristiek

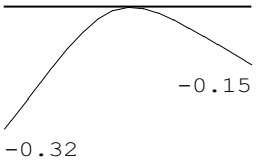


REACTIES B.C:8 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2	0.00	30.33	0.59
	0.00	30.33	: Som van de reacties
	0.00	-30.33	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:9 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:9 Karakteristiek

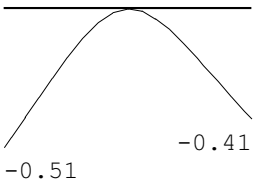


REACTIES B.C:9 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2	0.00	30.33	5.70
	0.00	30.33	: Som van de reacties
	0.00	-30.33	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE B.C:10 Karakteristiek

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:10 Karakteristiek



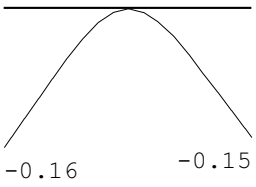
REACTIES B.C:10 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2	0.00	70.53	4.11
	0.00	70.53	: Som van de reacties
	0.00	-70.53	: Som van de belastingen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

BELASTINGCOMBINATIE B.C:11 Blijvend

VERPLAATSINGEN [mm] B.C:11 Blijvend

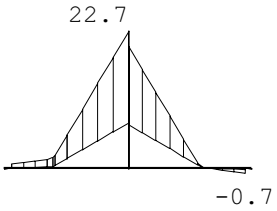


REACTIES B.C:11 Blijvend

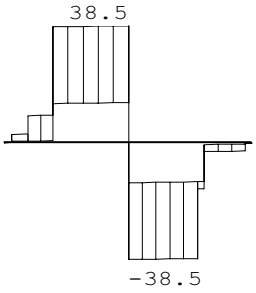
Kn.	X	Z	M
2	0.00	23.33	0.59
	0.00	23.33	: Som van de reacties
	0.00	-23.33	: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN Fundamentele combinatie

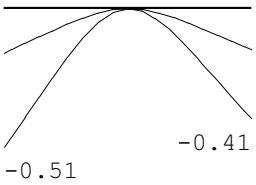
REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	36.39	84.63	0.71	6.84

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie

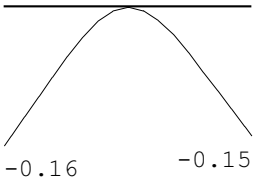


REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	30.33	70.53	0.59	5.70

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Blijvende combinatie



REACTIES Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	23.33	0.59

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	2=Ver bel steiger 5 kN/m2
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.00

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K200/200/8	235	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	0.900	Ongeschoord	2.225	0.0	Geschoord	0.900	0.0
2	0.900	Ongeschoord	2.225	0.0	Geschoord	0.900	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.90	0,9
		onder:	0.90	0,9
2	1.0*h	boven:	0.90	0.900
		onder:	0.90	0.900

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1	5	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.221	52	
2	1	5	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.196	46	

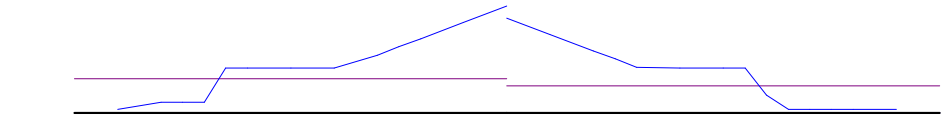
TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	ss	0.90	J	N	0.0	-0.5	10	1	Eind	-0.5	±7.2	2*0.004
		ss						10	1	Bijk	-0.3	±5.4	2*0.003
2	Vloer	ss	0.90	N	J	0.0	-0.4	10	1	Eind	-0.4	±7.2	2*0.004
		ss						10	1	Bijk	-0.3	±5.4	2*0.003

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES

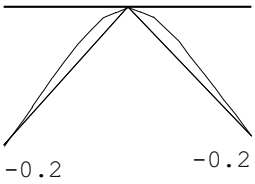


Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Kesp steiger

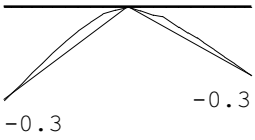
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



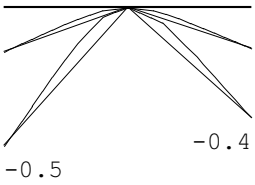
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	1	Pos.	/	1800	0.2		0.3	5196	0.5		0.5	3532
2	2	Neg.	/	1800	-0.2		-0.3	7047	-0.4		-0.4	4420

De waarden voor w2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

bijlage G Palen loopbrug/steiger horizontaal hoge bedding TS raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.60a 7 sep 2020

```
Project......: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding
Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 26/08/2020
Bestand......: b:\2 adonin\1 - projecten\2019\1970760000-amst-convenant
               steigers verbindingsdam\4 ber\197.076 paal waterzijde
               horizontaal hoge bedding.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch lineair voor de staafnr('s): 4-13.
   Geometrisch niet lineair voor de staafnr('s): 1-3.
   Fysisch lineair alle staven.
2) Gebruiksgrenstoestand:
   Geometrisch lineair voor de staafnr('s): 4-13.
   Geometrisch niet lineair voor de staafnr('s): 1-3.
   Fysisch lineair alle staven.
Waarschuwing: Bij elastisch ondersteunde staven worden geometrisch niet lineaire
              effecten (2e orde) verwaarloosd!

Maximum aantal iteraties......: 50
Max.deellengte kolommen/wanden:  0.500 Max.deellengte balken/vloeren:  0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....:  0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...:  0.250

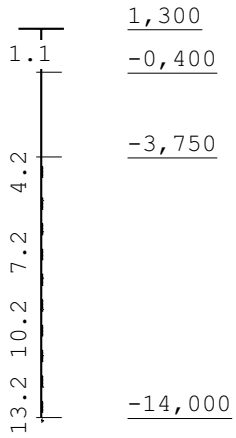
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	1.300	0.000	1.000
2	-0.400	0.000	1.000
3	-3.750	0.000	1.000
4	-14.000	0.000	1.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K200/200/8	1:S235	6.0753e+03	3.7090e+07	0.00
2	B355.6/8	1:S235	8.7361e+03	1.3201e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	200	100.0					
2	0:Normaal	356	356	177.8					

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

PROFIELVORMEN [mm]

1 K200/200/8



2 B355.6/8



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-0.700	1.300	6	0.200	-6.000
2	0.200	1.300	7	0.200	-7.000
3	1.100	1.300	8	0.200	-8.000
4	0.200	-3.750	9	0.200	-9.000
5	0.200	-5.000	10	0.200	-10.000
11	0.200	-11.000			
12	0.200	-12.000			
13	0.200	-13.000			
14	0.200	-14.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K200/200/8	NDM	NDM	0.900	
2	2	3	1:K200/200/8	NDM	NDM	0.900	
3	2	4	2:B355.6/8	NDM	NDM	5.050	
4	4	5	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.250	
5	5	6	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
6	6	7	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
7	7	8	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
8	8	9	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
9	9	10	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
10	10	11	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
11	11	12	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
12	12	13	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
13	13	14	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	14	2:Z-transl.	0.00	2.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	4	0	314	beide
2	5	0	314	beide
3	6	18620	314	beide
4	7	18620	314	beide
5	8	18620	314	beide
6	9	18620	314	beide
7	10	18620	314	beide
8	11	18620	314	beide
9	12	8201	314	beide
10	13	61507	314	beide

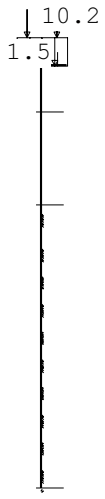
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Ver bel 5 kN/m2 loopbrug vol	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Ver bel 5 kN/m2 loopbrug 1 zijde	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Ver bel 5 kN/m2 steiger vol	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
5	Ver bel 5 kN/m2 steiger 1 zijde	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
6	Ver bel 7 kN uiteinde	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)
7	Ver bel 7 kN midden	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

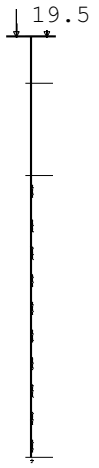
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGeproj.	-10.20		0.350				
2	10:PZGeproj.	-10.20		0.550				
1	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Ver bel 5 kN/m2 loopbrug vol



STAAFBELASTINGEN

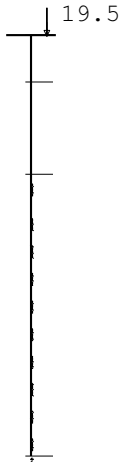
B.G:2 Ver bel 5 kN/m2 loopbrug vol

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGeproj.	-19.50		0.350		0.4	0.5	0.3
2	10:PZGeproj.	-19.50		0.550		0.4	0.5	0.3

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

BELASTINGEN

B.G:3 Ver bel 5 kN/m2 loopbrug 1 zijde



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver bel 5 kN/m2 loopbrug 1 zijde

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-19.50		0.550		0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:4 Ver bel 5 kN/m2 steiger vol



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Ver bel 5 kN/m2 steiger vol

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:5 Ver bel 5 kN/m2 steiger 1 zijde



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Ver bel 5 kN/m2 steiger 1 zijde

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:6 Ver bel 7 kN uiteinde



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Ver bel 7 kN uiteinde

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-7.00		0.850		0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:7 Ver bel 7 kN midden



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Ver bel 7 kN midden

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-7.00		0.000		0.4	0.5	0.3

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	3	Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,2}$
2	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,3}$
3	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,4}$
4	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,5}$
5	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,2} + 1.20\ Q_{k,4}$
6	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,2} + 1.20\ Q_{k,5}$
7	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,3} + 1.20\ Q_{k,4}$
8	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,3} + 1.20\ Q_{k,5}$
9	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,6}$
10	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,6}$
11	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2}$
12	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3}$
13	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,4}$
14	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,5}$
15	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2} + 1.00\ Q_{k,4}$
16	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2} + 1.00\ Q_{k,5}$
17	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3} + 1.00\ Q_{k,4}$
18	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3} + 1.00\ Q_{k,5}$
19	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,6}$
20	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,6}$
21	Blij.	$1.00\ G_{k,1}$

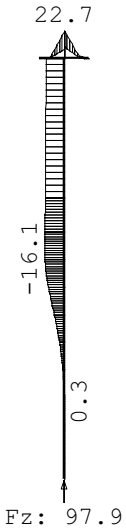
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

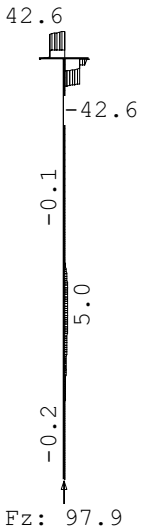
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



Fz: 97.9

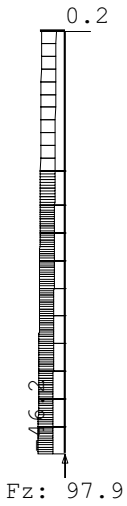
DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



Fz: 97.9

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



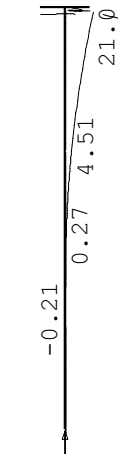
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
14			46.20	97.86		

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 2e orde [mm] Karakteristieke combinatie



Fz: 81.6

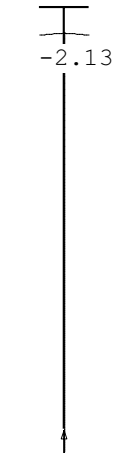
REACTIES 2e orde Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
14			38.50	81.55		

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal hoge bedding

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 2e orde [mm] Blijvende combinatie



REACTIES 2e orde Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
14		34.45	

bijlage H Palen loopbrug/steiger horizontaal lage bedding TS raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.60a 7 sep 2020

```
Project......: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding
Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 26/08/2020
Bestand......: b:\2 adonin\1 - projecten\2019\1970760000-amst-convenant
               steigers verbindingsdam\4 ber\197.076 paal waterzijde
               horizontaal lage bedding.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch lineair voor de staafnr('s): 4-13.
   Geometrisch niet lineair voor de staafnr('s): 1-3.
   Fysisch lineair alle staven.
2) Gebruiksgrenstoestand:
   Geometrisch lineair voor de staafnr('s): 4-13.
   Geometrisch niet lineair voor de staafnr('s): 1-3.
   Fysisch lineair alle staven.
Waarschuwing: Bij elastisch ondersteunde staven worden geometrisch niet lineaire
              effecten (2e orde) verwaarloosd!

Maximum aantal iteraties......: 50
Max.deellengte kolommen/wanden:  0.500 Max.deellengte balken/vloeren:  0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....:  0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...:  0.250

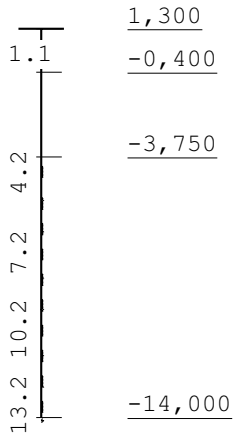
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	1.300	0.000	1.000
2	-0.400	0.000	1.000
3	-3.750	0.000	1.000
4	-14.000	0.000	1.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K200/200/8	1:S235	6.0753e+03	3.7090e+07	0.00
2	B355.6/8	1:S235	8.7361e+03	1.3201e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	200	100.0					
2	0:Normaal	356	356	177.8					

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

PROFIELVORMEN [mm]

1 K200/200/8



2 B355.6/8



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-0.700	1.300	6	0.200	-6.000
2	0.200	1.300	7	0.200	-7.000
3	1.100	1.300	8	0.200	-8.000
4	0.200	-3.750	9	0.200	-9.000
5	0.200	-5.000	10	0.200	-10.000
11	0.200	-11.000			
12	0.200	-12.000			
13	0.200	-13.000			
14	0.200	-14.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K200/200/8	NDM	NDM	0.900	
2	2	3	1:K200/200/8	NDM	NDM	0.900	
3	2	4	2:B355.6/8	NDM	NDM	5.050	
4	4	5	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.250	
5	5	6	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
6	6	7	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
7	7	8	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
8	8	9	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
9	9	10	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
10	10	11	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
11	11	12	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
12	12	13	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	
13	13	14	2:B355.6/8	NDM	NDM	1.000	

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	14	2:Z-transl.	0.00	2.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	4	0	314	beide
2	5	0	314	beide
3	6	9310	314	beide
4	7	9310	314	beide
5	8	9310	314	beide
6	9	9310	314	beide
7	10	9310	314	beide
8	11	9310	314	beide
9	12	6151	314	beide
10	13	41005	314	beide

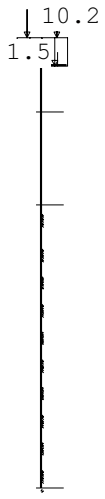
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Ver bel 5 kN/m2 loopbrug vol	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Ver bel 5 kN/m2 loopbrug 1 zijde	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Ver bel 5 kN/m2 steiger vol	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
5	Ver bel 5 kN/m2 steiger 1 zijde	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
6	Ver bel 7 kN uiteinde	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)
7	Ver bel 7 kN midden	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

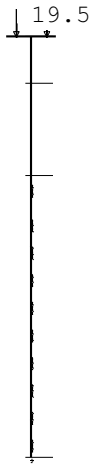
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGeproj.	-10.20		0.350				
2	10:PZGeproj.	-10.20		0.550				
1	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Ver bel 5 kN/m2 loopbrug vol



STAAFBELASTINGEN

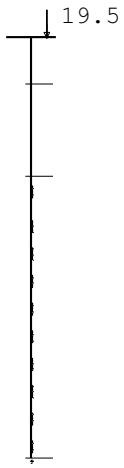
B.G:2 Ver bel 5 kN/m2 loopbrug vol

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGeproj.	-19.50		0.350		0.4	0.5	0.3
2	10:PZGeproj.	-19.50		0.550		0.4	0.5	0.3

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

BELASTINGEN

B.G:3 Ver bel 5 kN/m2 loopbrug 1 zijde



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver bel 5 kN/m2 loopbrug 1 zijde

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-19.50		0.550		0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:4 Ver bel 5 kN/m2 steiger vol



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Ver bel 5 kN/m2 steiger vol

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:5 Ver bel 5 kN/m2 steiger 1 zijde



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Ver bel 5 kN/m2 steiger 1 zijde

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:6 Ver bel 7 kN uiteinde



Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Ver bel 7 kN uiteinde

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-7.00		0.850		0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:7 Ver bel 7 kN midden



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Ver bel 7 kN midden

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	10:PZGeproj.	-7.00		0.000		0.4	0.5	0.3

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	4	Nauwkeurigheid bereikt
7	4	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	3	Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,2}$
2	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,3}$
3	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,4}$
4	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,5}$
5	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,2} + 1.20\ Q_{k,4}$
6	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,2} + 1.20\ Q_{k,5}$
7	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,3} + 1.20\ Q_{k,4}$
8	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,3} + 1.20\ Q_{k,5}$
9	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,6}$
10	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.20\ Q_{k,6}$
11	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2}$
12	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3}$
13	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,4}$
14	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,5}$
15	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2} + 1.00\ Q_{k,4}$
16	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2} + 1.00\ Q_{k,5}$
17	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3} + 1.00\ Q_{k,4}$
18	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3} + 1.00\ Q_{k,5}$
19	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,6}$
20	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,6}$
21	Blij.	$1.00\ G_{k,1}$

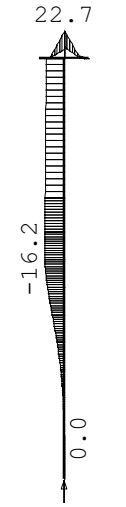
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

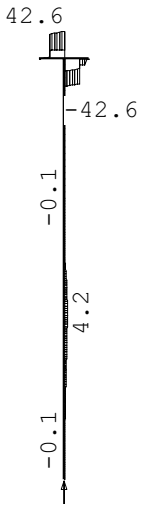
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



Fz: 97.9

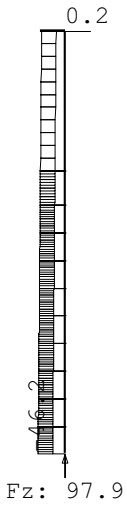
DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



Fz: 97.9

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



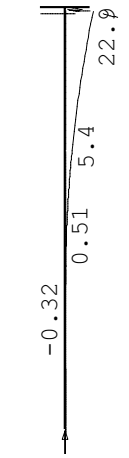
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
14			46.20	97.86		

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 2e orde [mm] Karakteristieke combinatie



Fz: 81.6

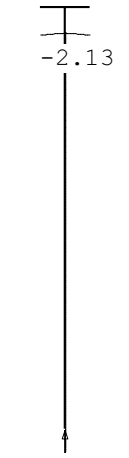
REACTIES 2e orde Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
14			38.50	81.55		

Project.....: 197076 - Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel....: Palen waterzijde horizontaal lage bedding

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 2e orde [mm] Blijvende combinatie



REACTIES 2e orde Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
14		34.45	

bijlage I Palen verticaal loopbrug landzijde TS paalfunderingen

Technosoft Paalfunderingen release 6.60 4 sep 2020

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 197.076 Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel : Palen brug/steiger
Datum : 24-08-2020
Bestand : B:\2 Adonin\1 - Projecten\2019\1970760000-AMST-convenant steigers verbindingsdam\4 BER\197.076 palen landzijde.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m³]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m³]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
5	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
6	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
7	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
8	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.61 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.61	-2.50	Zand - Schoon - Los	1.0	0.0		
2	-2.50	-12.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
3	-12.00	-13.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-13.00	-14.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-14.25	-15.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-15.50	-19.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	-19.00	-21.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-21.25	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 3.26 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	3.26	-3.50	Zand - Schoon - Los	1.0	0.0		
2	-3.50	-8.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
3	-8.50	-11.00	Klei - Schoon - Slap	1.0	0.0		
4	-11.00	-12.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
5	-12.50	-13.25	Klei - Schoon - Slap	1.0	0.0		
6	-13.25	-15.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
7	-15.00	-16.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-16.00	-16.50	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
9	-16.50	-18.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-18.00	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.76 Grondwaterstand [m] : -0.40

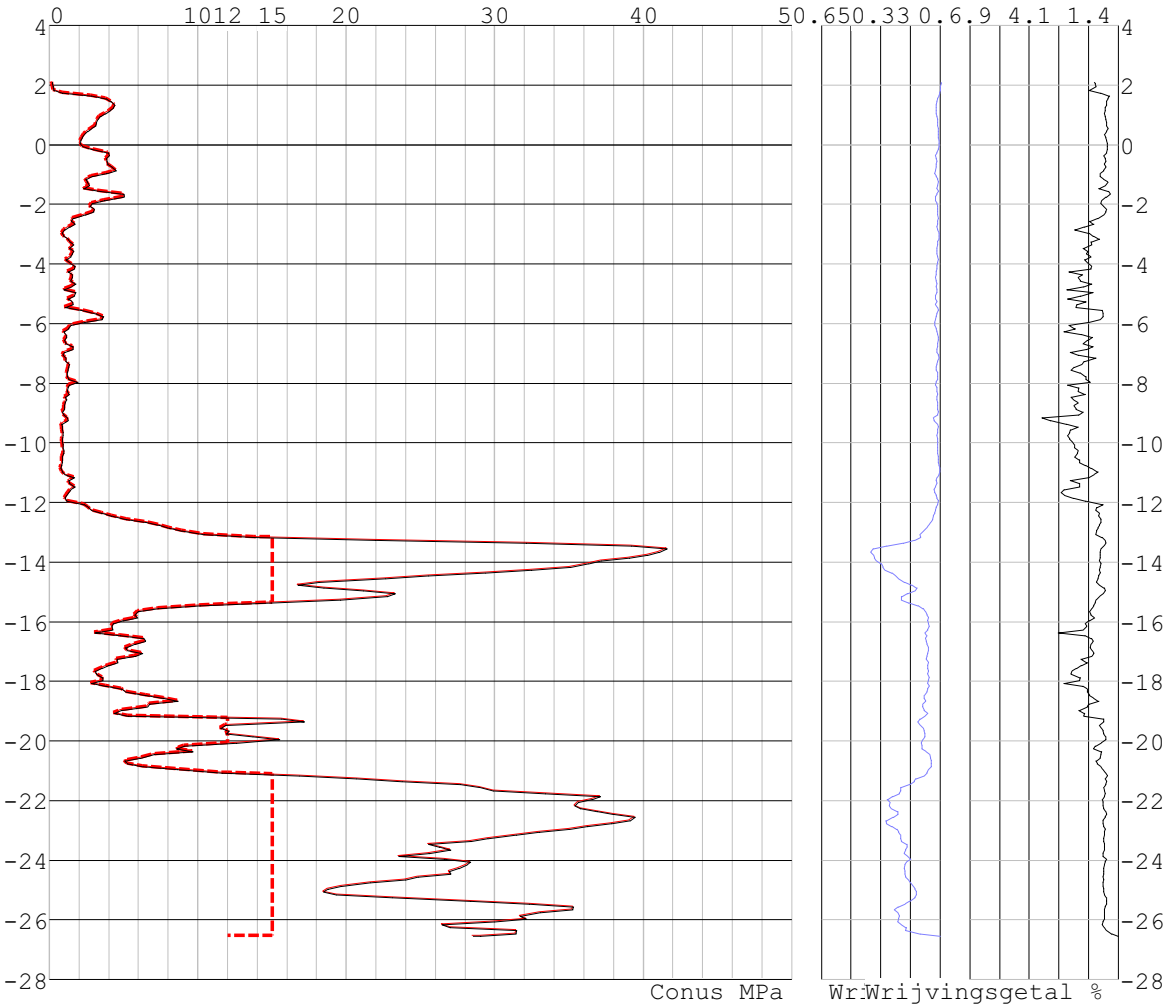
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.76	-2.50	Zand - Schoon - Los	1.0	0.0		
2	-2.50	-3.00	Klei - Schoon - Slap	1.0	0.0		
3	-3.00	-4.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-4.50	-12.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
5	-12.50	-13.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
6	-13.00	-15.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-15.25	-17.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
8	-17.00	-18.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-18.25	-19.75	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
10	-19.75	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.38 Grondwaterstand [m] : -0.40

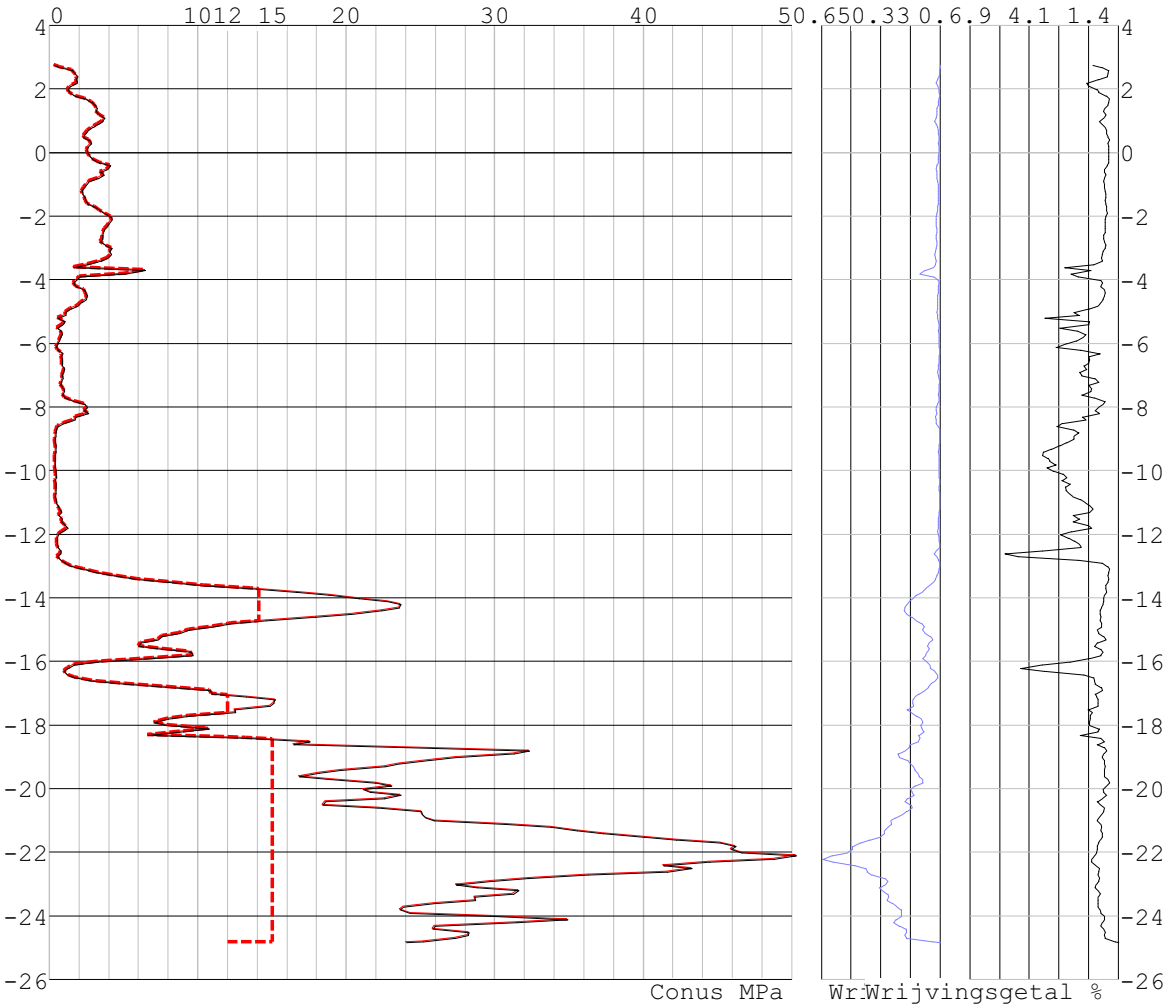
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.38	-2.50	Zand - Schoon - Los	1.0	0.0		
2	-2.50	-12.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
3	-12.00	-12.75	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
4	-12.75	-14.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-14.25	-16.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
6	-16.00	-19.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-19.25	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM1



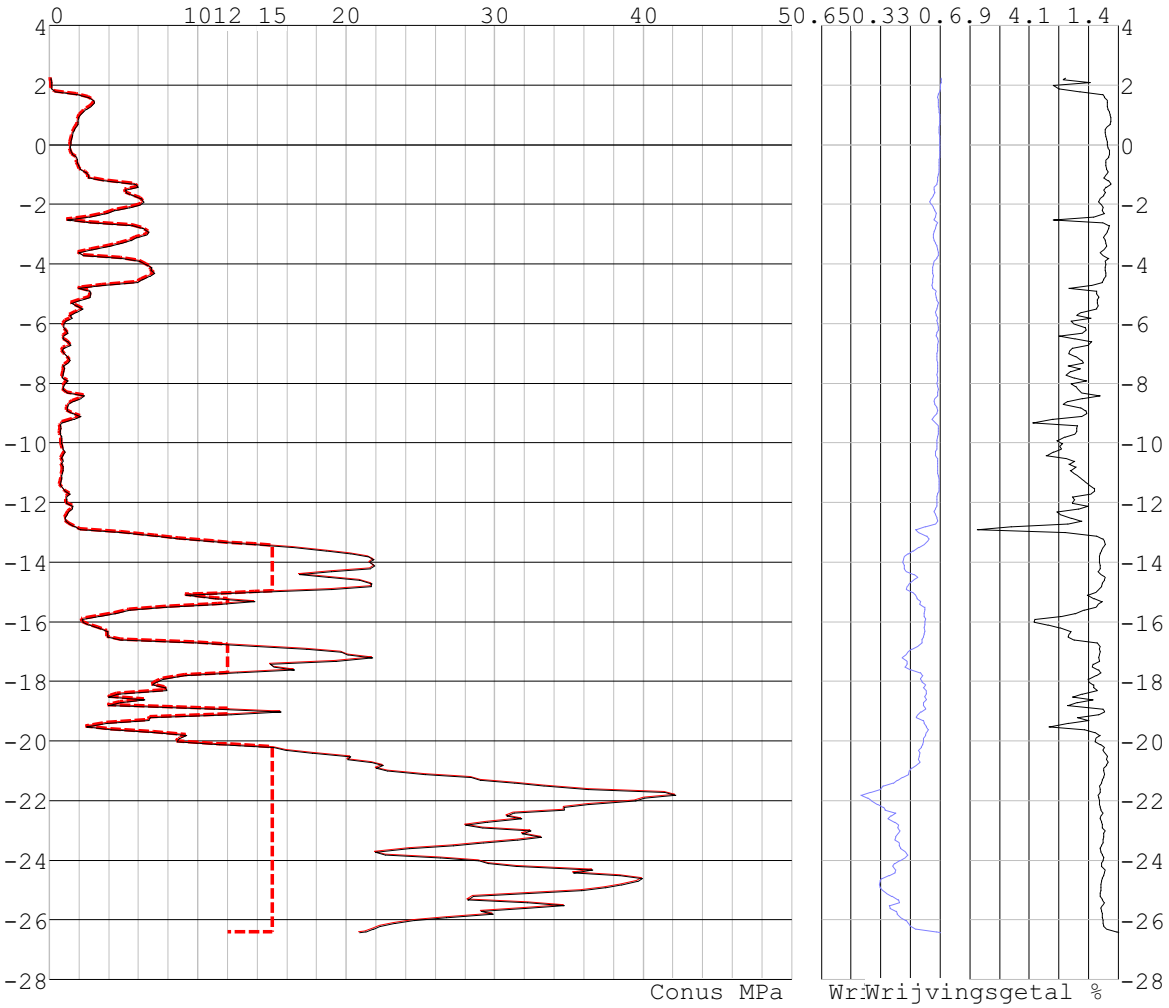
Na reductie en afsnuiten rekengegevens paal
Palen steiger landzi Paal 1

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM2



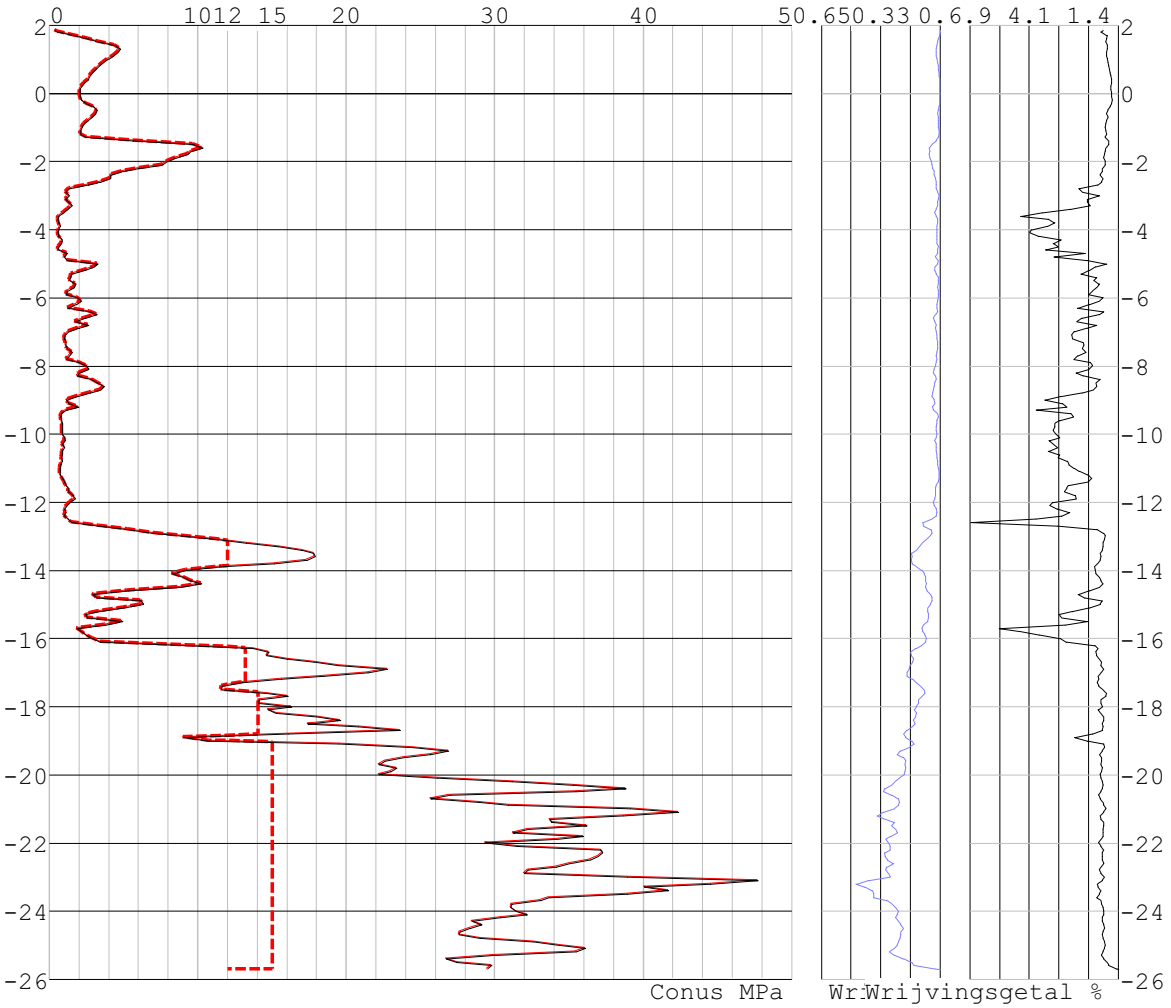
Na reductie en afsnuiten rekengegevens paal
Palen steiger landzi Paal 1

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM3



Na reductie en afsnuiten rekengegevens paal
Palen steiger landzi Paal 1

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM4



Na reductie en afsnuiten rekengegevens paal
Palen steiger landzi Paal 1

PAALGEGEVENS Paal 1

Type	:	Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter [m]	:	0.267
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	:	210000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	:	0.70
Paalvoetvormfactor β	:	1.00
Type lastzakkingsdiagram	:	Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	:	0.75
Groutomhulling	:	NEE

REKENGEGEVENS Palen steiger landzijde

Berekening	:	Ontwerpend
Rekenmethode	:	Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en)	:	DKM1, DKM2, DKM3, DKM4
Stijf bouwwerk	:	NEE
Paalgroep	:	NEE
Aantal sonderingen	:	4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$	:	1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$	:	1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$	:	1.03
Weerstandsfactor γ_R	:	1.20
$\gamma_{f;nk}$	:	1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$	:	NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef	:	NEE
Paal	:	Paal 1
Niveau paalkop [m]	:	N.A.P. 2.00
Paalpuntniveau	:	N.A.P. -13.50
Bovenbel. [kN/m²]	:	0.00

RESULTATEN Palen steiger landzijde (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	DKM1	DKM2	DKM3	DKM4
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-13.50	**472**	149	284	168

DETAIL BER. DRAAGVERMOGEN Palen steiger landzijde; DKM1; N.A.P.-13.50

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM1
- gehanteerde paal : Paal 1
- paalpuntniveau : N.A.P.-13.50 m
- traject positieve kleef : N.A.P.-12.00 m
  tot: N.A.P.-13.50 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 12.220$ MPa

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I	= 34.66 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject II	= 21.30 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject III	= 6.93 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.70 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 40.0 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 684$ kN

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0560 m^2

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 102$ kN

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m¹]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-12.00	--	--	--	--	--	--	--
1	Zand - Schoon - Los	-13.00	0.84	0.0100	100	5.21	0.052	1.00	43.7
2	Zand - Schoon - Vast	-13.50	0.84	0.0100	100	14.01	0.140	0.50	58.7
totaal			0.84	0.0100		8.14	0.081	1.50	102.5

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 787$ kN (= 684 + 102)

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 566$ kN

waarin :		in dit geval :
$\xi_{3\ (n=1)}$	= factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering	= 1.39 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 472$ kN

waarin :		in dit geval :
γ_R	= partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8	= 1.20 -

DETAIL BER. DRAAGVERMOGEN Palen steiger landzijde; DKM2; N.A.P.-13.50

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM2
- gehanteerde paal : Paal 1
- paalpuntniveau : N.A.P.-13.50 m
- traject positieve kleef : N.A.P.-12.50 m

tot: N.A.P.-13.50 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 4.228$ MPa

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I	= 10.66 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject II	= 10.66 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject III	= 1.42 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.70 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 32.5 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 237$ kN

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0560 m^2

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 12$ kN

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m¹]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-12.50	--	--	--	--	--	--	--
1	Klei - Schoon - Slap	-13.25	0.84	0.0000	0	1.44	0.000	0.75	0.0
2	Zand - Schoon - Matig	-13.50	0.84	0.0100	100	5.81	0.058	0.25	12.2
totaal			0.84	0.0057		2.54	0.014	1.00	12.1

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 249$ kN $(= 237 + 12)$

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 179$ kN

waarin : in dit geval :

$\xi_{3\ (n=1)}$ = factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering = 1.39 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 149$ kN

waarin : in dit geval :

γ_R = partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8 = 1.20 -

DETAIL BER. DRAAGVERMOGEN Palen steiger landzijde; DKM3; N.A.P.-13.50

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM3
- gehanteerde paal : Paal 1
- paalpuntniveau : N.A.P.-13.50 m
- traject positieve kleef : N.A.P.-13.00 m

tot: N.A.P.-13.50 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 7.675$ MPa

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I	= 18.53 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject II	= 18.53 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject III	= 3.40 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.70 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 32.5 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 430$ kN

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0560 m^2

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 43$ kN

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m¹]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-13.00	--	--	--	--	--	--	--
1	Zand - Schoon - Matig	-13.50	0.84	0.0100	100	10.36	0.104	0.50	43.4
totaal			0.84	0.0100		10.36	0.104	0.50	43.4

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 473$ kN $(= 430 + 43)$

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 340$ kN

waarin :		in dit geval :
$\xi_{3\ (n=1)}$	= factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering	= 1.39 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 284$ kN

waarin :		in dit geval :
γ_R	= partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8	= 1.20 -

DETAIL BER. DRAAGVERMOGEN Palen steiger landzijde; DKM4; N.A.P.-13.50

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM4
- gehanteerde paal : Paal 1
- paalpuntniveau : N.A.P.-13.50 m
- traject positieve kleef : N.A.P.-12.75 m

tot: N.A.P.-13.50 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 3.870$ MPa

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I	= 11.48 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject II	= 5.28 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject III	= 2.68 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.70 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 30.0 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 217$ kN

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0560 m^2

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 64$ kN

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m¹]		α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-12.75	--	--		--	--	--	--	--
1	Zand - Schoon - Los	-13.50	0.84	0.0100		100	10.21	0.102	0.75	64.2
totaal			0.84	0.0100			10.21	0.102	0.75	64.2

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 281$ kN (= 217 + 64)

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 202$ kN

waarin :		in dit geval :
$\xi_{3\ (n=1)}$	= factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering	= 1.39 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 168$ kN

waarin :		in dit geval :
γ_R	= partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8	= 1.20 -

SAMENVATTINGSTABEL Palen steiger landzijde (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Paal 1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 267 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70

Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)

Correlatiefactor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$	$R_{s;cal}$	$R_{c;cal}$	Rekenwaarden $R_{c;d}$	$F_{nk;d}$	$R_{c;netto;d}$
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
DKM1	2.61	-13.50	684.2	102.5	786.7	471.6	0.0	471.6
DKM2	3.26	-13.50	236.7	12.1	248.8	149.2	0.0	149.2
DKM3	2.76	-13.50	429.7	43.4	473.2	283.7	0.0	283.7
DKM4	2.38	-13.50	216.7	64.2	280.9	168.4	0.0	168.4

Totaal resultaten Palen steiger landzijde (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3\,gem}$ (n= 4) : 1.28

Correlatiefactor $\xi_{4\,min}$ (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
DKM1 DKM2 DKM3 DKM4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3 ; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-13.50	$R_{c;k}$ = min.{(447.4/ 1.28);(248.8/ 1.03)}= 241.5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau	$F_{netto;d}$
-13.50	201.3 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-13.50	4	447.37	55.2

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Palen ste
DKM1	2.61	-13.50	471.6
DKM2	3.26	-13.50	149.2
DKM3	2.76	-13.50	283.7
DKM4	2.38	-13.50	168.4

bijlage J Palen verticaal loopbrug/steiger waterzijde TS paalfunderingen

Technosoft Paalfunderingen release 6.60 4 sep 2020

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 197.076 Verbindingsdam Amsterdam
Onderdeel : Palen brug/steiger
Datum : 24-08-2020
Bestand : B:\2 Adonin\1 - Projecten\2019\1970760000-AMST-convenant steigers verbindingsdam\4 BER\197.076 paal waterzijde.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m³]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m³]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
5	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
6	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
7	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
8	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.61 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.61	-2.50	Zand - Schoon - Los	1.0	0.0		
2	-2.50	-12.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
3	-12.00	-13.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-13.00	-14.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-14.25	-15.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-15.50	-19.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0		
7	-19.00	-21.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-21.25	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 3.26 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	3.26	-3.50	Zand - Schoon - Los	1.0	0.0		
2	-3.50	-8.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
3	-8.50	-11.00	Klei - Schoon - Slap	1.0	100.0		
4	-11.00	-12.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
5	-12.50	-13.25	Klei - Schoon - Slap	1.0	100.0		
6	-13.25	-15.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
7	-15.00	-16.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-16.00	-16.50	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-16.50	-18.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-18.00	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.76 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.76	-2.50	Zand - Schoon - Los	1.0	0.0		
2	-2.50	-3.00	Klei - Schoon - Slap	1.0	0.0		
3	-3.00	-4.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-4.50	-12.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
5	-12.50	-13.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-13.00	-15.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-15.25	-17.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0		
8	-17.00	-18.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-18.25	-19.75	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	100.0		
10	-19.75	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.38 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.38	-2.50	Zand - Schoon - Los	1.0	0.0		
2	-2.50	-12.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
3	-12.00	-12.75	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-12.75	-14.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-14.25	-16.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	100.0		
6	-16.00	-19.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-19.25	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 2 - Ontgraven tot -3.75

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -3.75 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-3.75	-8.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
2	-8.50	-11.00	Klei - Schoon - Slap	1.0	100.0		
3	-11.00	-12.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
4	-12.50	-13.25	Klei - Schoon - Slap	1.0	100.0		
5	-13.25	-15.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-15.00	-16.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-16.00	-16.50	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-16.50	-18.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-18.00	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 3 - Ontgraven tot -3.75

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -3.75 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-3.75	-4.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	-4.50	-12.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
3	-12.50	-13.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-13.00	-15.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-15.25	-17.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0		
6	-17.00	-18.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-18.25	-19.75	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	100.0		
8	-19.75	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 4 - Ontgraven tot -3.75

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -3.75 Grondwaterstand [m] : -0.40

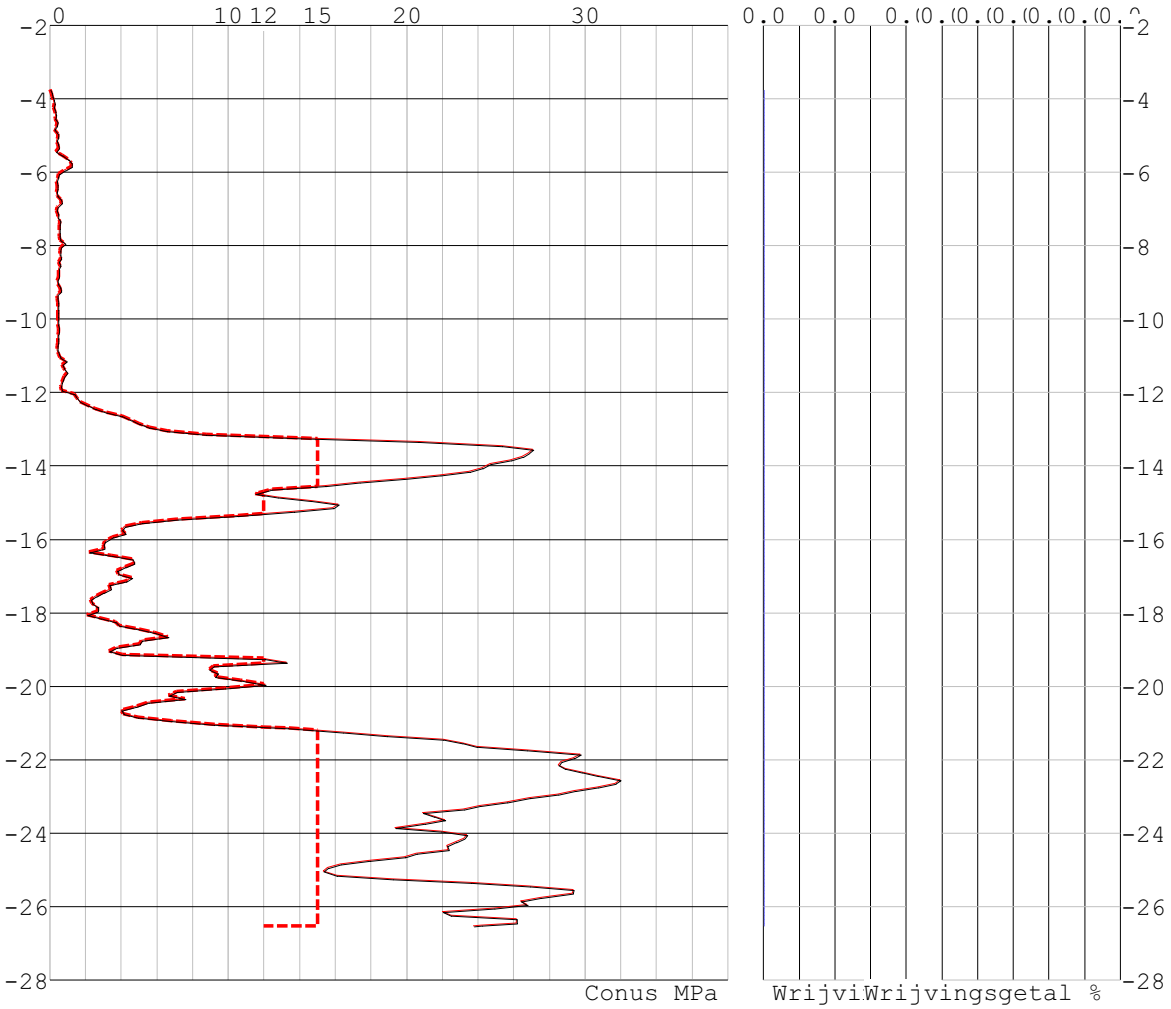
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-3.75	-12.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
2	-12.00	-12.75	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-12.75	-14.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-14.25	-16.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	100.0		
5	-16.00	-19.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-19.25	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 1 - Ontgraven tot -3.75

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -3.75 Grondwaterstand [m] : -0.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-3.75	-12.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	100.0		
2	-12.00	-13.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-13.00	-14.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	-14.25	-15.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-15.50	-19.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0		
6	-19.00	-21.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-21.25	-25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

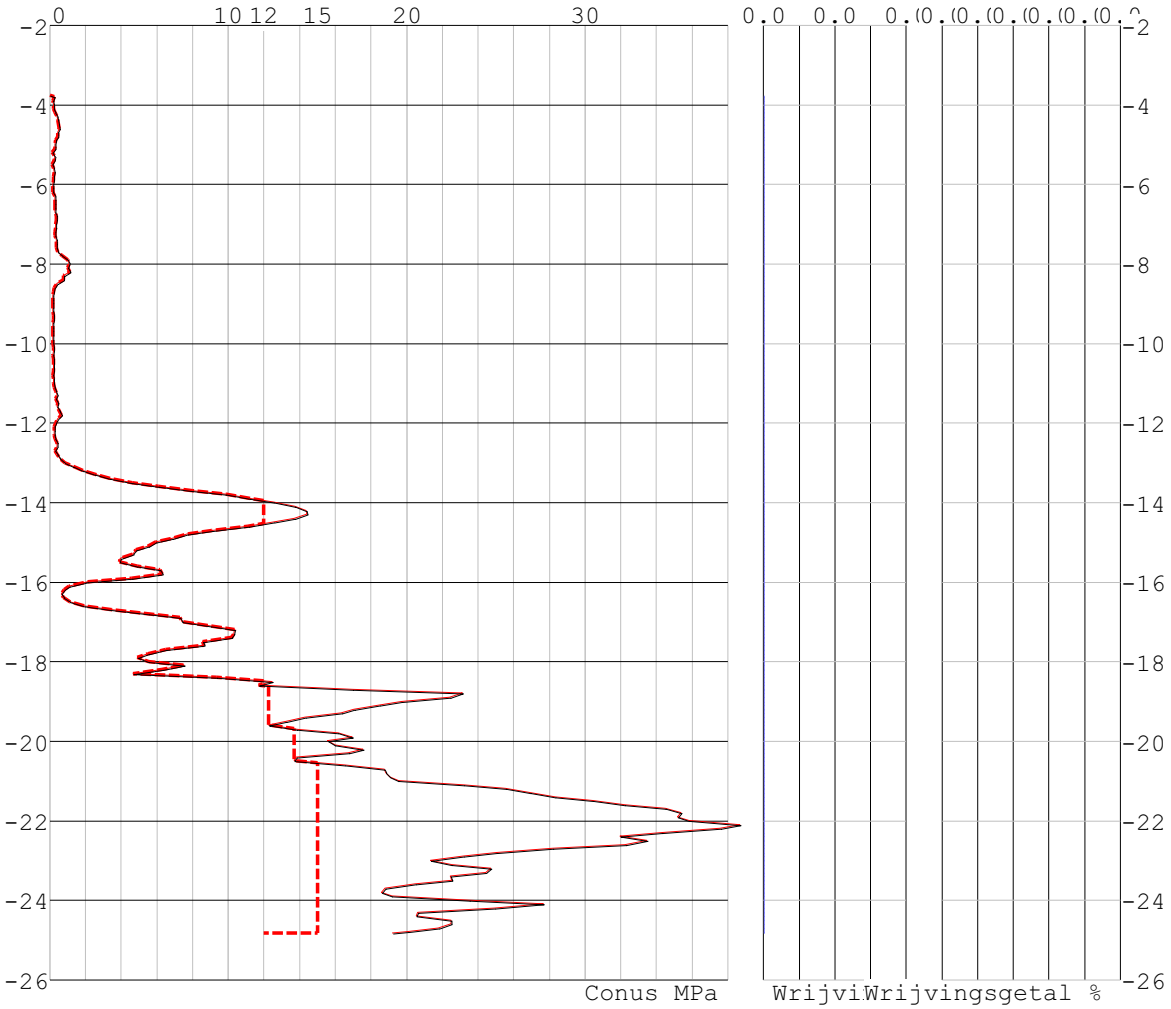
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM1 - Ontgraven tot -3.75



Na reductie en afsnuiten rekengegevens paal

Paal steiger waterzi Paal 1

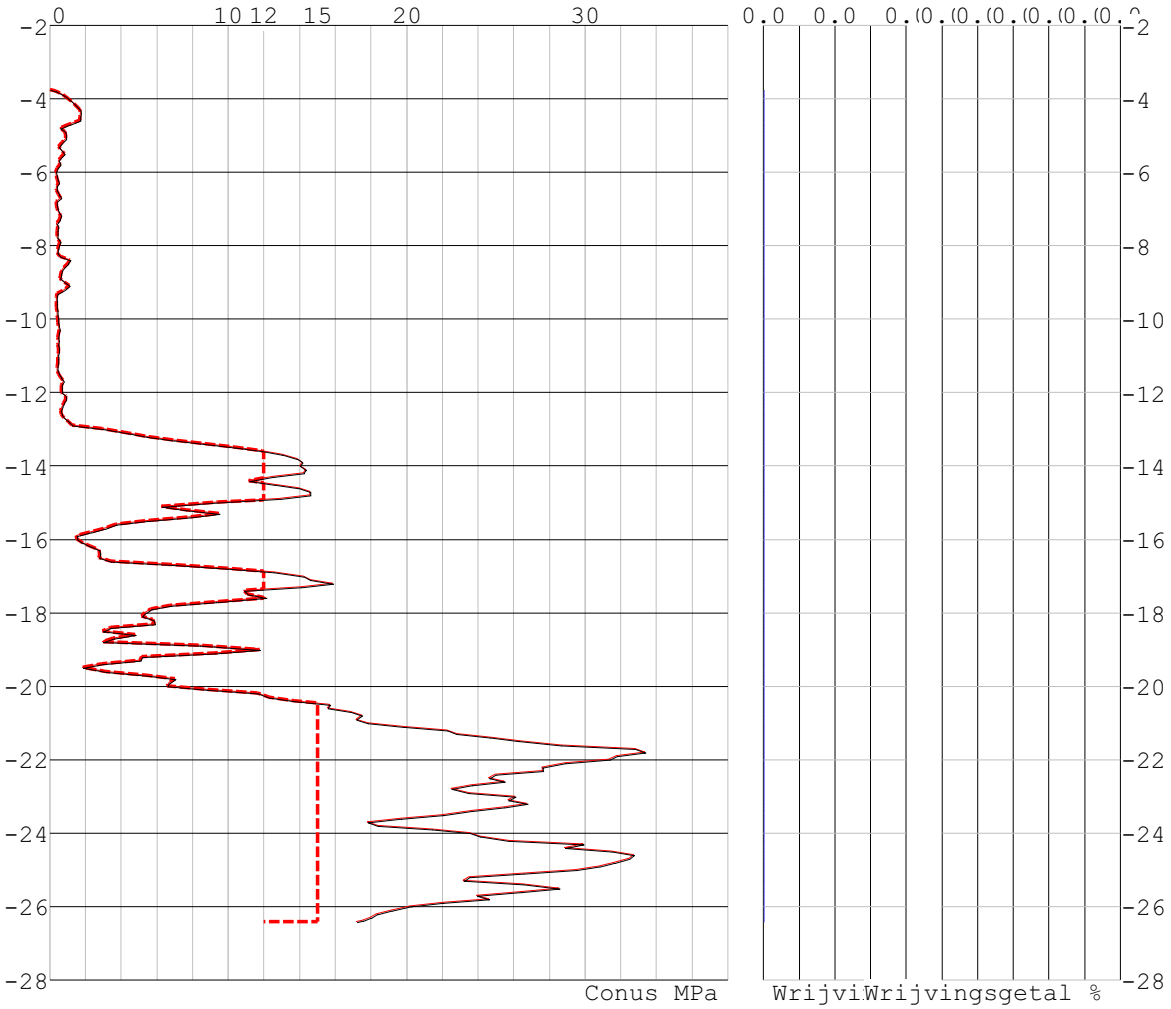
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM2 - Ontgraven tot -3.75



Na reductie en afsnuiten rekengegevens paal

Paal steiger waterzi Paal 1

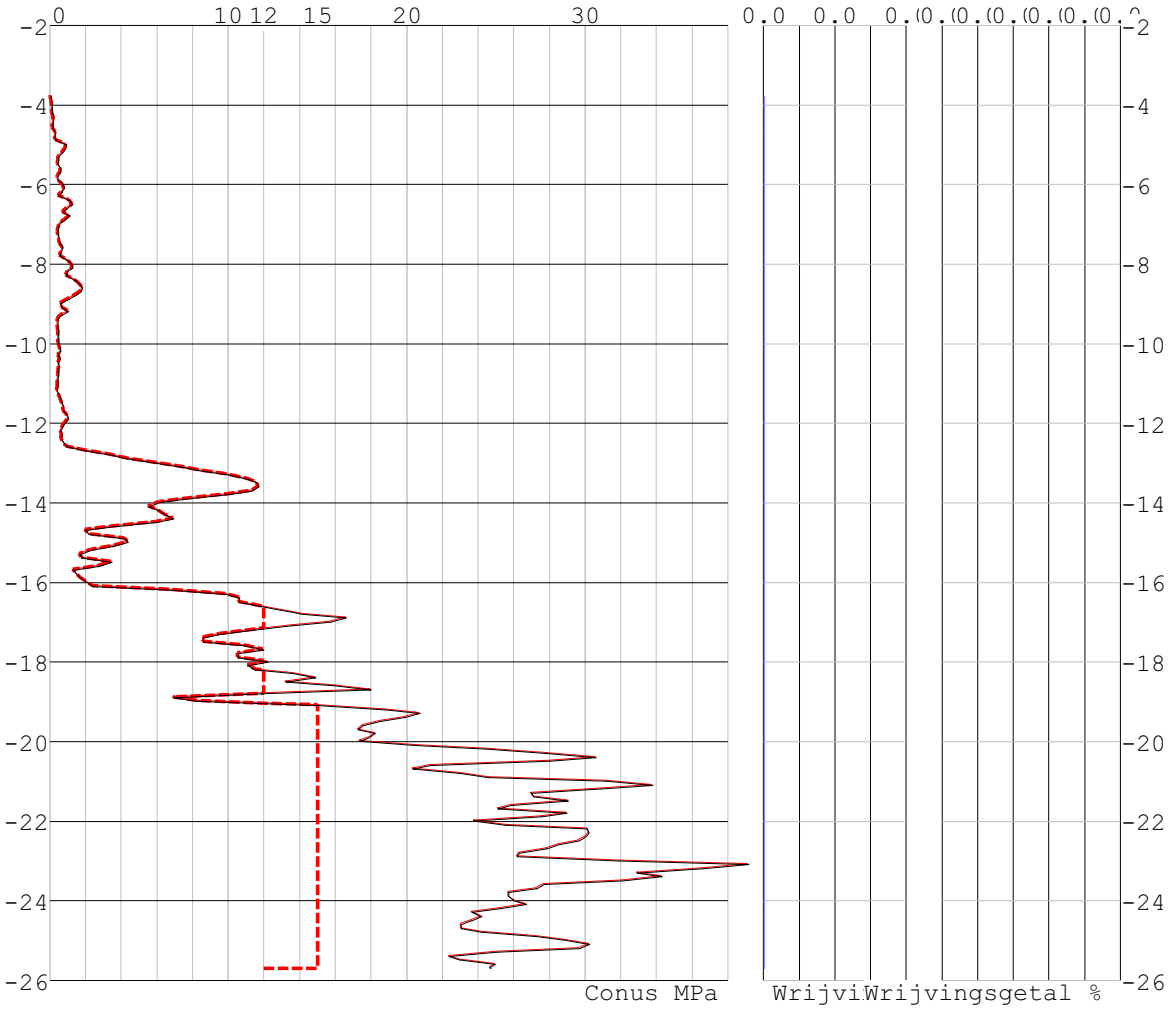
SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM3 - Ontgraven tot -3.75



Na reductie en afsnuiten rekengegevens paal

Paal steiger waterzi Paal 1

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM4 - Ontgraven tot -3.75



Na reductie en afsnuiten rekengegevens paal

Paal steiger waterzi Paal 1

PAALGEGEVENS Paal 1

Type	:	Stalen buispaal (open)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter [m]	:	0.355
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	:	200000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.006 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.0040 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	:	0.06
Paalvoetvormfactor β	:	1.00
Type lastzakkingsdiagram	:	Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	:	0.75
Groutomhulling	:	NEE

REKENGEGEVENS Paal steiger waterzijde

Berekening	:	Ontwerpend
Rekenmethode	:	Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en)	:	DKM1 - Ontgraven tot -3.75, DKM2 - Ontgraven tot -3.75
	:	DKM3 - Ontgraven tot -3.75, DKM4 - Ontgraven tot -3.75
Stijf bouwwerk	:	NEE
Paalgroep	:	NEE
Aantal sonderingen	:	4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$	:	1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$	:	1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$	:	1.03
Weerstandsfactor γ_R	:	1.20
$\gamma_{f;nk}$	:	1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$	:	NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef	:	NEE
Paal	:	Paal 1
Niveau paalkop [m]	:	N.A.P. 1.00
Paalpuntniveau	:	N.A.P. -14.00
Bovenbel. [kN/m²]	:	0.00

RESULTATEN Paal steiger waterzijde (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	DKM1 - Ontg raven tot -3.75	DKM2 - Ontg raven tot -3.75	DKM3 - Ontg raven tot -3.75	DKM4 - Ontg raven tot -3.75
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-14.00	**138**	73	112	119

DETAIL BER. DRAAGVERMOGEN Paal steiger waterzijde; DKM1 - Ontgraven tot -3.75; N.A.P.-14.00

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM1 - Ontgraven tot -3.75
- gehanteerde paal : Paal 1
- paalpuntniveau : N.A.P.-14.00 m
- traject positieve kleef : N.A.P. -6.00 m

tot: N.A.P.-14.00 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 0.480$ MPa

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I	= 16.15 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject II	= 7.80 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject III	= 4.03 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.06 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 40.0 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 48$ kN

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0990 m^2

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 183$ kN

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m¹]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-6.00	--	--	--	--	--	--	--
1	Klei - Zwak zandig - Slap	-12.00	1.12	0.0200	100	0.53	0.011	6.00	71.1
2	Zand - Schoon - Los	-13.00	1.12	0.0060	100	3.21	0.019	1.00	21.5
3	Zand - Schoon - Vast	-14.00	1.12	0.0060	100	13.56	0.081	1.00	90.7
totaal			1.12	0.0082		2.49	0.021	8.00	183.4

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 231$ kN (= 48 + 183)

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 166$ kN

waarin : in dit geval :

$\xi_{3\ (n=1)}$ = factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering = 1.39 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 138$ kN

waarin : in dit geval :

γ_R = partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8 = 1.20 -

DETAIL BER. DRAAGVERMOGEN Paal steiger waterzijde; DKM2 - Ontgraven tot -3.75; N.A.P.-14.00

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM2 - Ontgraven tot -3.75
- gehanteerde paal : Paal 1
- paalpuntniveau : N.A.P.-14.00 m
- traject positieve kleef : N.A.P. -6.00 m

tot: N.A.P.-14.00 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 0.238$ MPa

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I	= 9.34 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject II	= 3.93 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject III	= 1.31 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.06 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 32.5 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 24$ kN

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0990 m^2

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 99$ kN

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m¹]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-6.00	--	--	--	--	--	--	--
1	Klei - Zwak zandig - Slap	-8.50	1.12	0.0200	100	0.48	0.010	2.50	26.9
2	Klei - Schoon - Slap	-11.00	1.12	0.0200	100	0.19	0.004	2.50	10.5
3	Klei - Zwak zandig - Slap	-12.50	1.12	0.0200	100	0.37	0.007	1.50	12.3
4	Klei - Schoon - Slap	-13.25	1.12	0.0202	100	0.82	0.017	0.75	13.8
5	Zand - Schoon - Matig	-14.00	1.12	0.0060	100	7.03	0.042	0.75	35.3
totaal			1.12	0.0109		1.01	0.011	8.00	98.9

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 122$ kN $(= 24 + 99)$

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 88$ kN

waarin : in dit geval :

$\xi_{3\ (n=1)}$ = factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering = 1.39 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 73$ kN

waarin : in dit geval :

γ_R = partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8 = 1.20 -

DETAIL BER. DRAAGVERMOGEN Paal steiger waterzijde; DKM3 - Ontgraven tot -3.75; N.A.P.-14.00

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM3 - Ontgraven tot -3.75
- gehanteerde paal : Paal 1
- paalpuntniveau : N.A.P.-14.00 m
- traject positieve kleef : N.A.P. -6.00 m

tot: N.A.P.-14.00 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 0.347$ MPa

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I	= 11.63 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject II	= 6.42 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject III	= 2.53 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.06 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 32.5 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 34$ kN

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0990 m^2

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 153$ kN

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m¹]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-6.00	--	--	--	--	--	--	--
1	Klei - Zwak zandig - Slap	-12.50	1.12	0.0200	100	0.53	0.011	6.50	77.5
2	Klei - Schoon - Matig	-13.00	1.12	0.0213	100	1.14	0.024	0.50	13.6
3	Zand - Schoon - Matig	-14.00	1.12	0.0060	100	9.22	0.055	1.00	61.7
totaal			1.12	0.0103		1.66	0.017	8.00	152.9

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 187$ kN $(= 34 + 153)$

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 135$ kN

waarin : in dit geval :

$\xi_{3\ (n=1)}$ = factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering = 1.39 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 112$ kN

waarin : in dit geval :

γ_R = partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8 = 1.20 -

DETAIL BER. DRAAGVERMOGEN Paal steiger waterzijde; DKM4 - Ontgraven tot -3.75; N.A.P.-14.00

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : DKM4 - Ontgraven tot -3.75
- gehanteerde paal : Paal 1
- paalpuntniveau : N.A.P.-14.00 m
- traject positieve kleef : N.A.P. -6.00 m

tot: N.A.P.-14.00 m

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale puntweerstand volgens art. 7.6.2.3 (e) bedraagt :

$q_{b;max} = 0.5 * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem})/2 + q_{c;III;gem})$
$= 0.119$ MPa

waarin :		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I	= 4.05 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject II	= 1.67 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject III	= 1.12 MPa
α_p	= paalklassefactor	= 0.06 -
β	= factor voor de paalvoetvorm	= 1.00 -
φ	= hoek van de inwendige wrijving	= 30.0 -
r	= verhouding b/a	= 1.00 -
s	= factor voor de vorm van de voet	= 1.00 -

Voor een uitgebreide beschrijving van het bepalen van de gemiddelde conusweerstanden in de gebieden I, II en III wordt verwezen naar art. 7.6.2.3 (e) in de norm.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{b;cal;max;i} = A_b * q_{b;max;i}$
$= 12$ kN

waarin :		in dit geval :
A_b	= oppervlak van de paalvoet	= 0.0990 m^2

Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 7.6.2.3 (i) bedraagt:

$q_{s;max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{s;cal;max;i} = O_{s;\Delta l;gem} * \Sigma\, q_{s;max;z;i} * d_z$
$= 186$ kN

Per laag

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Laag	Nivo [m]	$O_{s;gem}$ [m¹]	α_s	Perc. [%]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	$q_{s;max}$ [MPa]	d_z [m]	$R_{c;cal}$ [kN]
--	----	-6.00	--	--	--	--	--	--	--
1	Klei - Zwak zandig - Slap	-12.00	1.12	0.0200	100	0.72	0.014	6.00	96.6
2	Klei - Schoon - Matig	-12.75	1.12	0.0228	100	0.98	0.022	0.75	18.7
3	Zand - Schoon - Los	-14.00	1.12	0.0060	100	8.46	0.051	1.25	70.8
totaal			1.12	0.0107		1.96	0.021	8.00	186.3

Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (c) bedraagt:

$R_{c;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
$= 198$ kN $(= 12 + 186)$

De karakteristieke waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 7.6.2.3 (b) bedraagt:

$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_{3\ (n=1)}$
$= 143$ kN

waarin : in dit geval :

$\xi_{3\ (n=1)}$ = factor volgens art. A.3.3.3 bij 1 sondering = 1.39 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 2.4.7.3.3 worden aangehouden :

$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_R$
$= 119$ kN

waarin : in dit geval :

γ_R = partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8 = 1.20 -

SAMENVATTINGSTABEL Paal steiger waterzijde (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Paal 1
- paaltype : Stalen buispaal (open)
- schachtafmeting : 355 mm

Paalklassefactor α_p : 0.06

Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.006 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)

Correlatiefactor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$	$R_{s;cal}$	$R_{c;cal}$	Rekenwaarden $R_{c;d}$	$F_{nk;d}$	$R_{c;netto;d}$
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
DKM1 - Ontgraven	-3.75	-14.00	47.5	183.4	230.9	138.5	0.0	138.5
DKM2 - Ontgraven	-3.75	-14.00	23.6	98.9	122.5	73.4	0.0	73.4
DKM3 - Ontgraven	-3.75	-14.00	34.3	152.9	187.2	112.2	0.0	112.2
DKM4 - Ontgraven	-3.75	-14.00	11.8	186.3	198.1	118.8	0.0	118.8

Totaal resultaten Paal steiger waterzijde (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten

Correlatiefactor $\xi_{3\,gem}$ (n= 4) : 1.28

Correlatiefactor $\xi_{4\,min}$ (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
DKM1 - Ontgraven tot -3.75 DKM2 - Ontgraven tot -3.75 DKM3 - Ontgraven tot -3.75 DKM4 - Ontgraven tot -3.75

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3 ; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-14.00	$R_{c;k}$ = min.{(184.7/ 1.28);(122.5/ 1.03)}= 118.9

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau	$F_{netto;d}$
-14.00	99.1 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
-14.00	4	184.69	24.6

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Paal stei
DKM1 - Ontg	-3.75	-14.00	138.5
DKM2 - Ontg	-3.75	-14.00	73.4
DKM3 - Ontg	-3.75	-14.00	112.2
DKM4 - Ontg	-3.75	-14.00	118.8

bijlage K Horziontale beddingen Menard Excelsheet

ADONIN
advies, ontwerp & inspecties

Verbindingsdam Amsterdam

Projectnummer:	197.076
Onderdeel:	Palen horizontaal hoge bedding
Datum:	4-9-2020

stijfheid grond

berekend volgens Ménard

Invoer:

Paal:

Vierkant	314	[mm]
Deq	355	[mm]
h.o.h. palen	1500	[mm]

algemene formule:

$$\frac{1}{k_{s;h}} = \frac{1}{3} \cdot E_M \cdot (1{,}3 \cdot R_0 \cdot \left(2.65 \cdot \frac{R}{R_0}\right)^{\alpha} + \alpha \cdot R$$

$k_{s;h}$	horizontale beddingsconstante		
R_o	Referentie straal	→	0,300 [m]
R	halve paaldiameter	→	0,177 [m]
E_M	Pressiometer modulus		= β x q_c x 1000

Uitvoer:

laag nr	Niveau	grond	α	β	q_c [Mpa]	E_M [kN/m²]	$k_{s;h}$ [kN/m³]	C [kN/m²]
1	van -3,75 tot -12	klei	0,67	2,00	2	4000	18620	3742
2	van -12 tot -13	zand	0,33	0,70	2	1400	8201	1648
3	van -13 tot-15,50	zand	0,33	0,70	15	10500	61507	12360
4	van -15,5 tot -19	klei	0,67	2,00	7	14000	65172	13097
5	van -19 tot -21,25	zand	0,33	0,70	15	10500	61507	12360
6	van -21,25 tot -25	zand	0,33	0,70	15	10500	61507	12360

ADONIN
advies, ontwerp & inspecties

Verbindingsdam Amsterdam

Projectnummer: 197.076
Onderdeel: Palen horizontaal lage bedding
Datum: 4-9-2020

stijfheid grond

berekend volgens Ménard

Invoer:

Paal:

Vierkant	314	[mm]
Deq	355	[mm]
h.o.h. palen	1500	[mm]

algemene formule:

$$\frac{1}{k_{s;h}} = \frac{1}{3} \cdot E_M \cdot (1{,}3 \cdot R_0 \cdot \left(2.65 \cdot \frac{R}{R_0}\right)^{\alpha} + \alpha \cdot R$$

$k_{s;h}$	horizontale beddingsconstante		
R_o	Referentie straal	⟶	0,300 [m]
R	halve paaldiameter	⟶	0,177 [m]
E_M	Pressiometer modulus		= β x q_c x 1000

Uitvoer:

laag nr	Niveau	grond	α	β	q_c [Mpa]	E_M [kN/m²]	$k_{s;h}$ [kN/m³]	C [kN/m²]
1	van -3,75 tot -12	klei	0,67	2,00	1	2000	9310	1871
2	van -12 tot -13	zand	0,33	0,70	1,5	1050	6151	1236
3	van -13 tot-15,50	zand	0,33	0,70	10	7000	41005	8240
4	van -15,5 tot -19	klei	0,67	2,00	4	8000	37241	7484
5	van -19 tot -21,25	zand	0,33	0,70	10	7000	41005	8240
6	van -21,25 tot -25	zand	0,33	0,70	15	10500	61507	12360

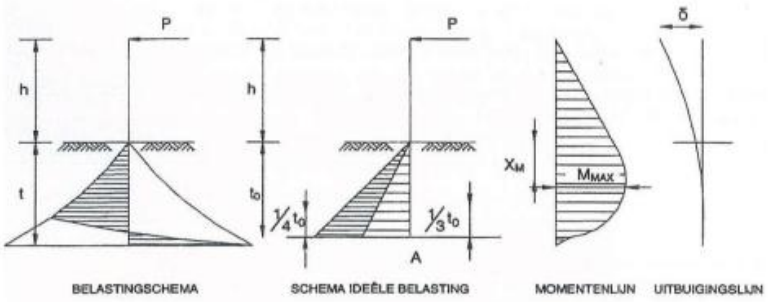
bijlage L Afmeerpalen horizontaal Blum Excelsheet

ADONIN
advies, ontwerp & inspecties

Verbindingsdam Amsterdam
Projectnummer: 197.076
Onderdeel: Afmeerpalen
Datum: 4-9-2020

Berekening benodigde paallengte

volgens methode van Blum



Invoergegevens

h	1500	[mm]	aangrijphoogte belasting t.o.v. NAP
h	-3750	[mm]	bodemniveau t.o.v. NAP
h	5250	[mm]	hoogte aangrijpingspunt belasting boven grondniveau
dia Ø	508	[mm]	diameter stalenbuispaal/dukdalf
t	11,3	[mm]	dikte stalenbuispaal, inc. Corrosie

staal gegegevens

E	210000	[N/mm²]	elasticiteitsmodulus
I	5,4E+08	[mm⁴]	traagheidsmoment
W	2,1E+06	[mm³]	elastisch weerstandsmoment
f_y	355	[N/mm²]	toelaatbare spanning
ε²	1	[-]	bepalen profielklasse volgens NEN-EN-1993-1-1 tabel 5.2
(d/t)/ε²	68	[-]	< 50 = klasse < 70 = klasse < 90 = klasse 3
	elastisch	[-]	Berekeningsmethode plastisch plastisch elastisch
φ	25,0	[graden]	hoek van inwendige wrijving
γ_m	1,0	[-]	materiaalfactor volgens NEN 9997-1 Tabel A,4a
K_p	2,46	[-]	passieve gronddrukcoefficient
γ'	7,0	[kN/m³]	effectief volumiek gewicht
γ_m	1,0	[-]	materiaalfactor volgens NEN 9997-1 Tabel A,4a
f_{w1}	17	[kN/m³]	grondweerstand (passief)

Berekening

M_{max}	760	[kNm]			
Varieer waarde X_m totdat M gelijk is aan M_{max}					
X_m	2869	[mm]	M	760 [kNm]	voldoende benadering van M
h/b	10,33	[-]			
X_m/b	5,65	[-]			
T_o is de diepte van het ideeel momentennulpunt beneden bodem/grondniveau					
Varieer T_o totdat waarde X gelijk is aan nul					
T_o	5881	[mm]	X	0,00	voldoende benadering van X
T	7057	[mm]	werkelijke inheidiepte (= 1,2 x To)		

Samenvatting

P_s	104	[kN]	maximaal opneembaar horizontale belasting
d	290	[mm]	maximale horizontale verplaatsing
L	12	[m]	totale berekende paallengte
E kin	15,07	[kNm]	Kinetische energie
C	358	[kN/m¹]	veerwaarde
	2,00	[m NAP]	paalkopniveau
	-0,40	[m NAP]	waterniveau
	-3,75	[m NAP]	bodemniveau
	-10,81	[m NAP]	paalpuntniveau

bijlage M Grondonderzoek

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Toelichting grondonderzoek

Onderzoek

De sonderingen worden door Lankelma conform NEN-EN-ISO 22476-1 uitgevoerd, waarbij standaard de "electrische kleefmantelconus" wordt toegepast, waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand gelijktijdig wordt gemeten. Bij het uitvoeren van een sondering conform NEN-EN-ISO 22476-1 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overrwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca. 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag volgens de NEN-EN-ISO 22476-1 tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten toegepast behoeven te worden. De sonderingen die uitgevoerd zijn door Lankelma worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 of 22500 mm^2.
Er wordt veelal gebruik gemaakt van een kortere conus waarbij in afwijking van NEN-EN-ISO 22476-1 het cilindrische deel vanaf de conuspunt een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte van 400 mm. Uit onderzoek is naar voren gekomen, dat de invloed van de lengte van de conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

Meetresultaat

De meetsignalen worden digitaal via een kabel of draadloos naar een elektrische meeteenheid gestuurd en tezamen met de diepte en de tijd op een computer opgeslagen. De definitieve verwerking van de gegevens vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm wordt uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen. De weerstand wordt uitgedrukt in mega- pascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm^2, en de diepte wordt uitgedrukt in meters. De plaatselijke wrijving wordt standaard gemeten en in de grafiek weergegeven. Daarbij wordt het wrijvingsgetal R_f in % aan de rechterkant in de grafiek weergegeven, dit geeft een indicatie van de bodemopbouw. (tabel 1)
In de elektrische conus is standaard een hellingmeter ingebouwd waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus met de verticaal wordt geregistreerd. Onjuiste diepteaanduiding als gevolg van "krom sonderen" wordt hiermee voorkomen. Afhankelijk van de sondeerklasse wordt de diepte hiervoor gecorrigeerd.

Grondsoort	Conusweerstand (MPa)			Wrijvingsgetal (%)		
fijn zand		>	5	0,6	-	1,4
zand, siltig / kleiig		>	2	0,8	-	2,0
klei	0	-	5	2,0	-	7,0
veen	0	-	5	5,0	-	12,0

Tabel 1; grondsoort in vergelijking tot wrijvingsgetal

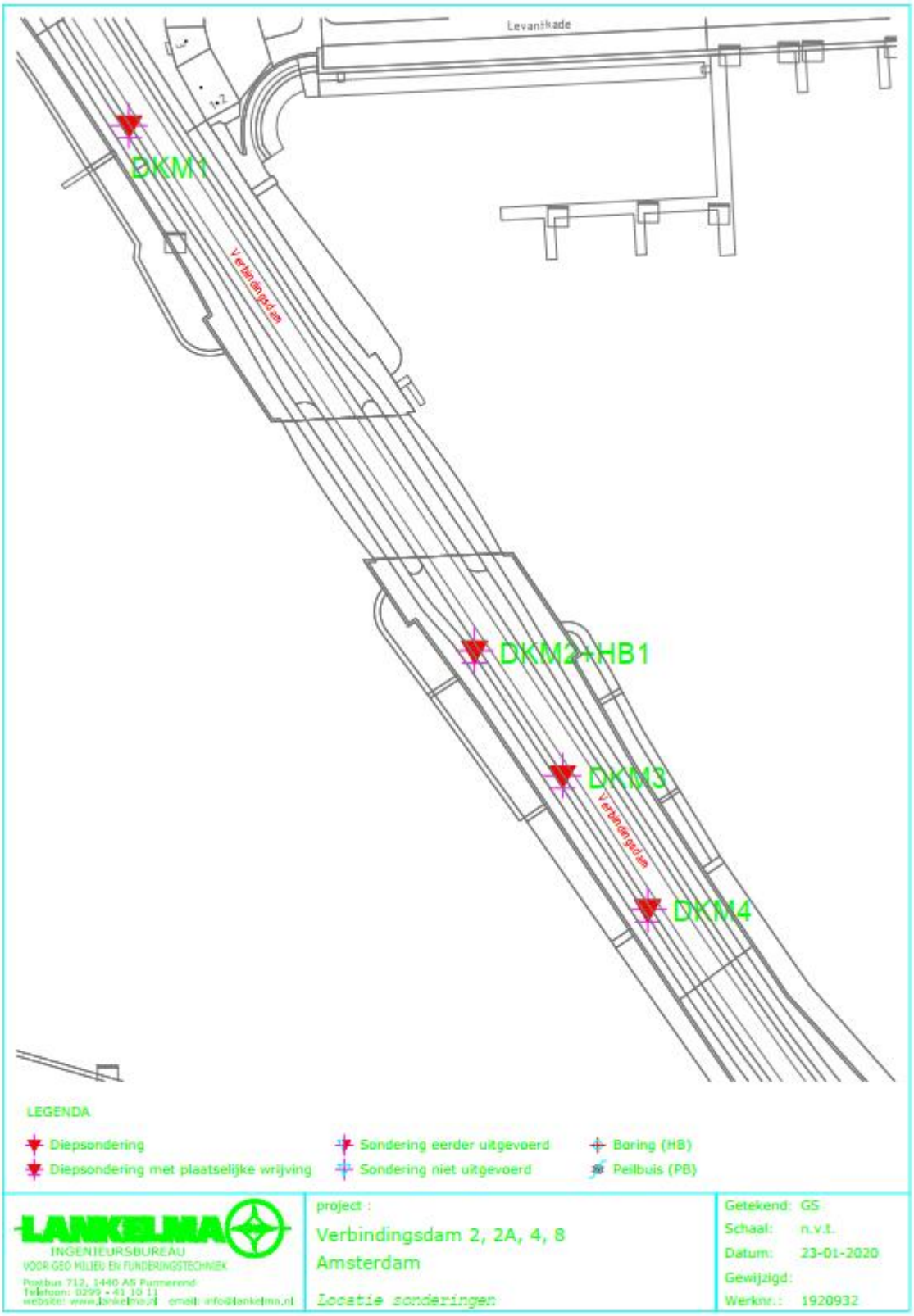
LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

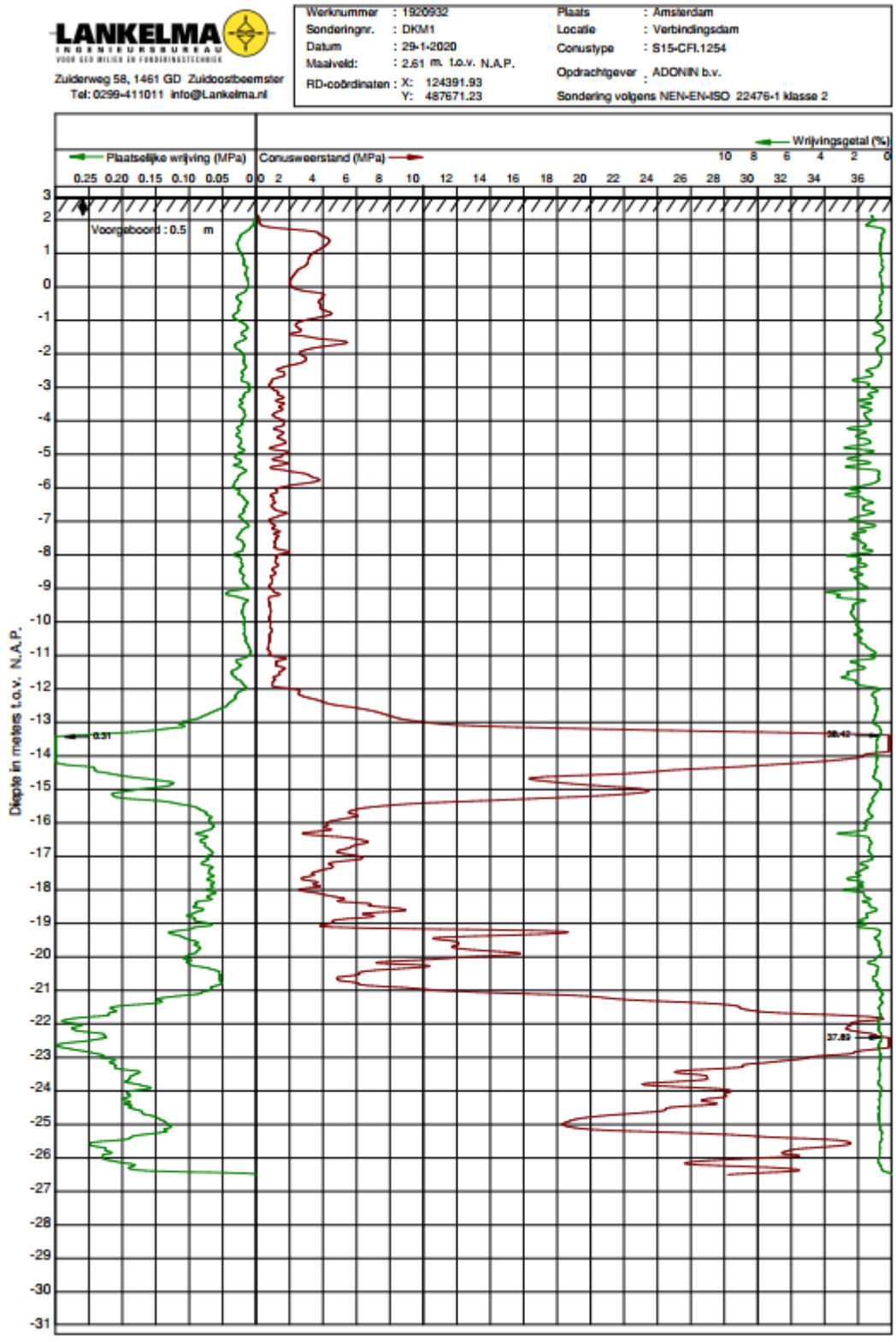
Klassenindeling: NEN-EN ISO 22476-1 electrisch sonderen

De Nederlandse norm gaat uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering dient een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse het werk minimaal uitgevoerd moet worden. Deze kwaliteitsklasse bepaalt de meetnauwkeurigheid van te meten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte. Lankelma sonderingen vallen standaard in klasse 2. Dit is de hoogst haalbare kwaliteitsklasse voor de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland. Klasse 1 sonderingen dienen alleen voor calibratiedoeleinden en wetenschappelijk onderzoek. Bij routinematige sonderingen kunnen de specificaties van klasse 1 sonderingen alleen door aanvullende maatregelen worden benaderd. In onderstaand tabel worden de diverse klasse weergegeven.

Klasse	Meetgrootheid	Toelaatbare meetonnauw-keurigheid	Maximaal toelaatbare sondeerlengte interval tussen de meting
1	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	35 kPa of 5% 5 kPa of 10% 10 kPa of 2% 2º 0,1m of 1%	20 mm
2	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	100 kPa of 5% 15 kPa of 15% 25 kPa of 3% 2º 0,1m of 1%	20 mm
3	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand waterspanning helling sondeerdiepte	200 kPa of 5% 25 kPa of 15% 50 kPa of 5% 5° 0,2m 0f 2%	50 mm
4	conusweerstand plaatselijke wrijvingsweerstand sondeerdiepte	500 kPa of 5% 50 kPa of 20% 0,2m of 1%	50 mm
Opm. de toelaatbare meetonnauwkeurigheid is de grotere waarde van de absolute meetonnauwkeurigheid en de relatieve meetonnauwkeurigheid. De relatieve meetonnauwkeurigheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik			

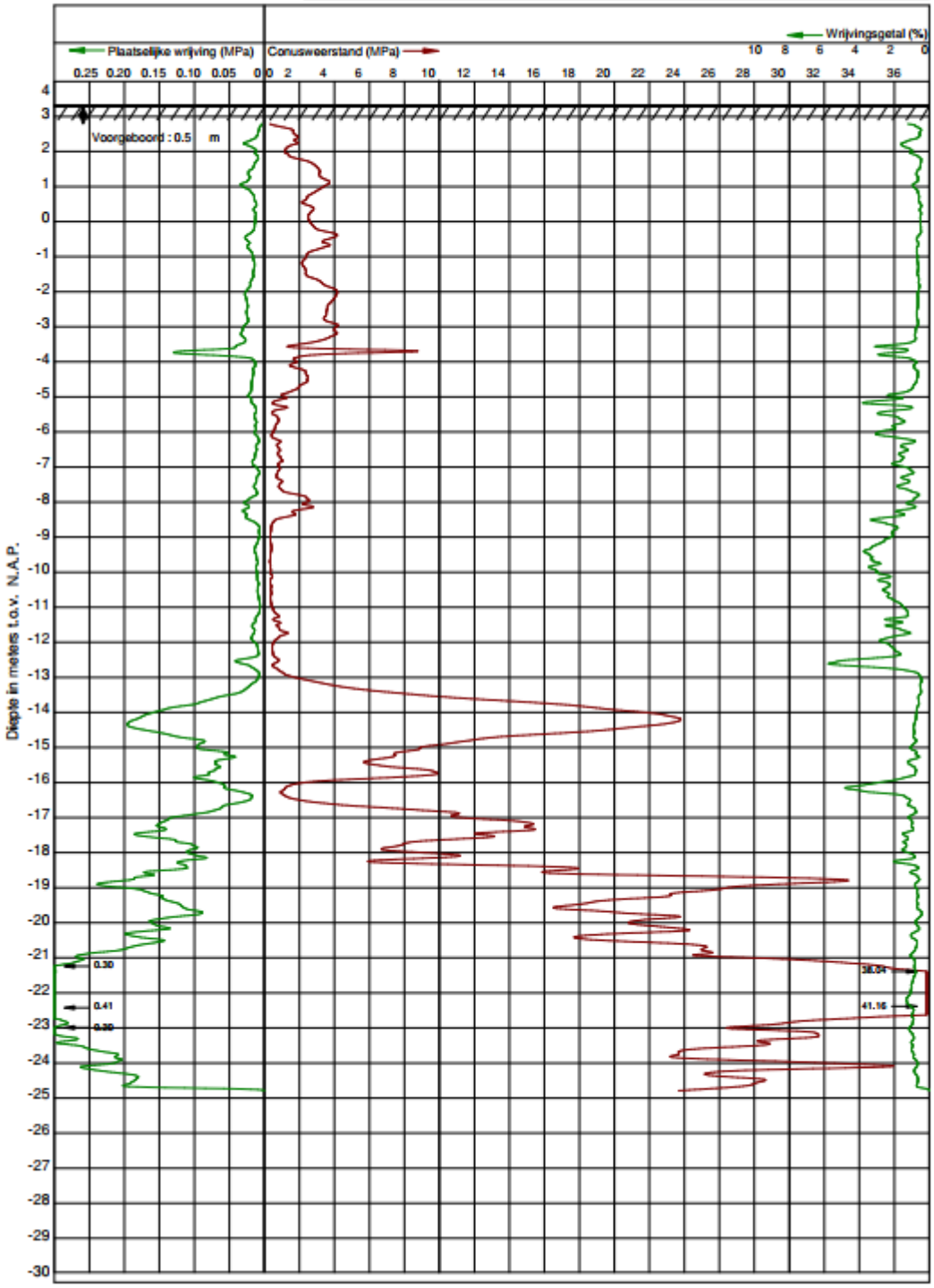
Tabel 2: kwaliteitsklasse


Levantkade
DKM1
Verbindingsdam
DKM2+HB1
DKM3
Verbindingsdam
DKM4
LEGENDA
Diepsondering
Diepsondering met plaatselijke wrijving
Sondering eerder uitgevoerd
Sondering niet uitgevoerd
Boring (HB)
Peilbuis (PB)
LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
project :
Verbindingsdam 2, 2A, 4, 8
Amsterdam
Locatie sonderingen
Getekend: GS
Schaal: n.v.t.
Datum: 23-01-2020
Gewijzigd:
Werknr.: 1920932


LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Zuiderweg 58, 1461 GD Zuidoostbeemster
Tel: 0299-411011 info@Lankelma.nl
Werknummer : 1920932
Sonderingnr. : DKM1
Datum : 29-1-2020
Maaiveld: : 2.61 m. t.o.v. N.A.P.
RD-coördinaten : X: 124391.93
Y: 487671.23
Plaats : Amsterdam
Locatie : Verbindingsdam
Conustype : S15-CFI.1254
Opdrachtgever : ADONIN b.v.
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2
Plaatselijke wrijving (MPa)
Conusweerstand (MPa)
Wrijvingsgetal (%)
Voorgeboord : 0.5 m
Diepte in meters t.o.v. N.A.P.
0.31
38.42
37.89

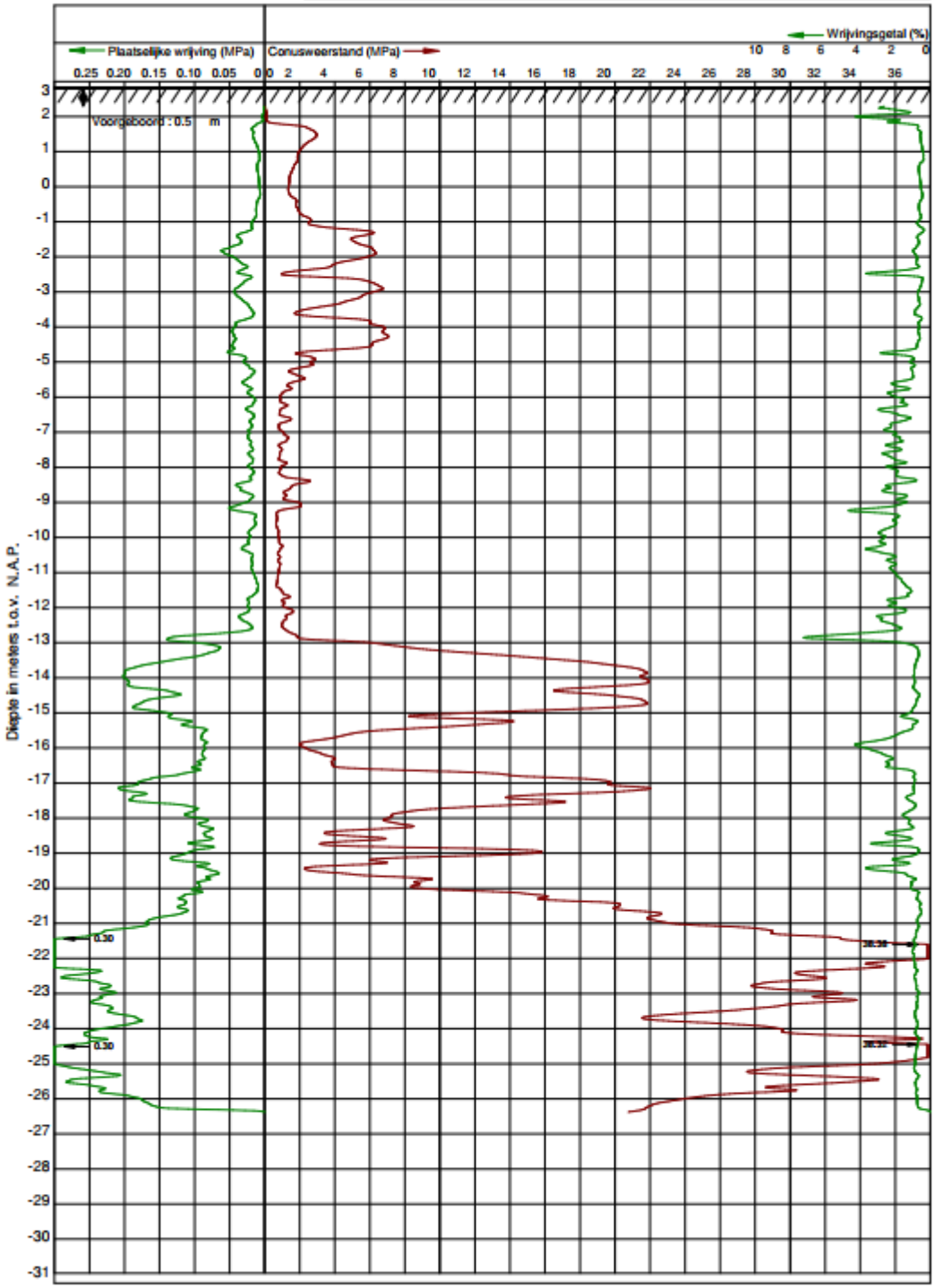
LANKELMA INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO WILSO EN FUNDERINGSTECHNIEK
Zuiderweg 58, 1461 GD Zuidoostbeemster
Tel: 0299-411011 info@Lankelma.nl

Werknummer	: 1920932	Plaats	: Amsterdam
Sonderingnr.	: DKM2	Locatie	: Verbindingsdam
Datum	: 29-1-2020	Conustype	: S15-CFI.1254
Maaiveld:	: 3.26 m. t.o.v. N.A.P.	Opdrachtgever	: ADONIN b.v.
RD-coördinaten	: X: 124458.98 Y: 487569.44	Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2	



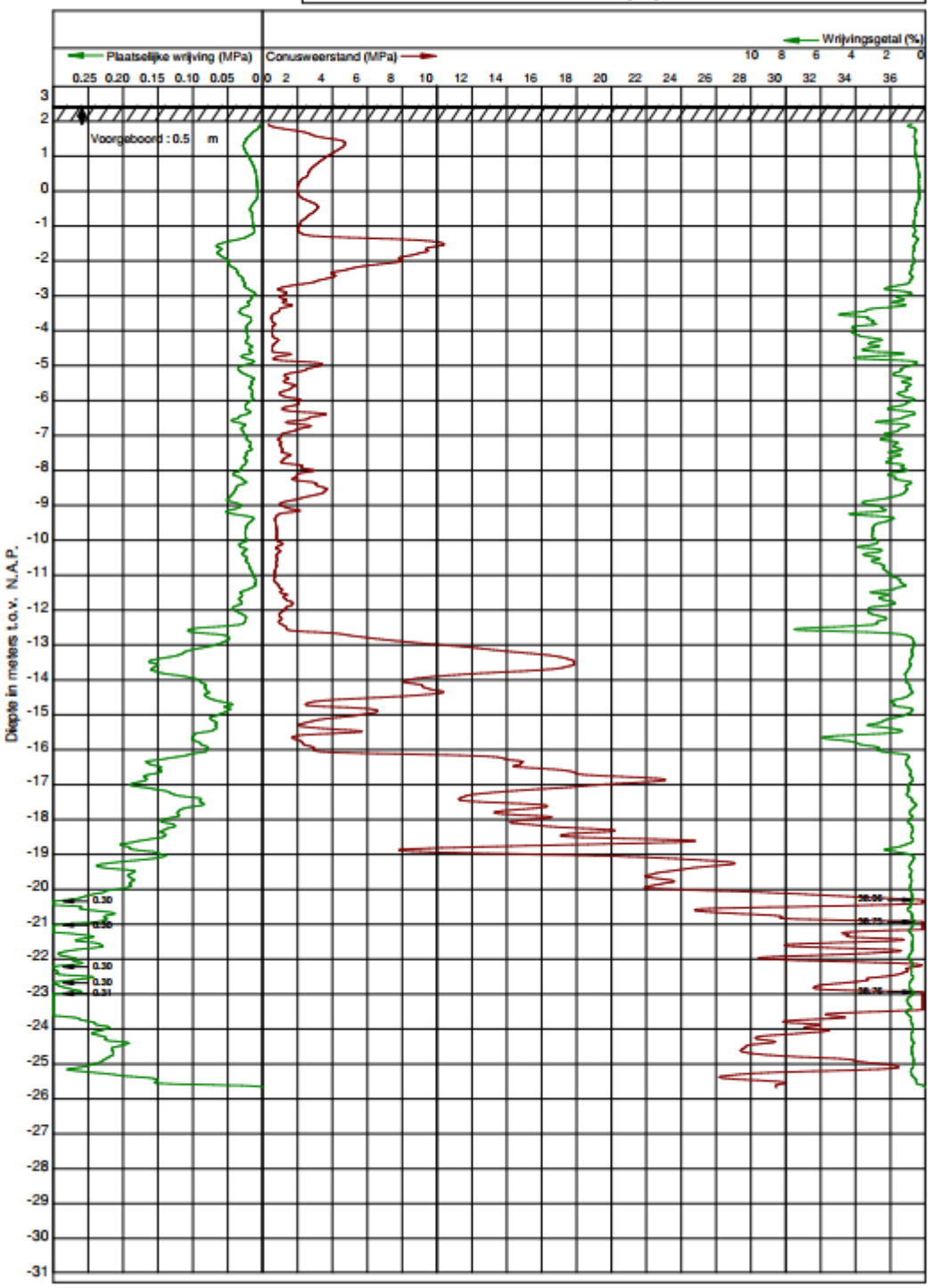
LANKELMA INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Zuiderweg 58, 1461 GD Zuidoostbeemster
Tel: 0299-411011 info@Lankelma.nl

Werknummer	: 1920932	Plaats	: Amsterdam
Sonderingnr.	: DKM3	Locatie	: Verbindingsdam
Datum	: 29-1-2020	Conustype	: S15-CFI.1254
Maaiveld:	: 2.76 m. t.o.v. N.A.P.	Opdrachtgever	: ADONIN b.v.
RD-coördinaten	: X: 124476.05 Y: 487545.21	Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2	



LANKELMA INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Zuiderweg 58, 1461 GD Zuidoostbeemster
Tel: 0299-411011 info@Lankelma.nl

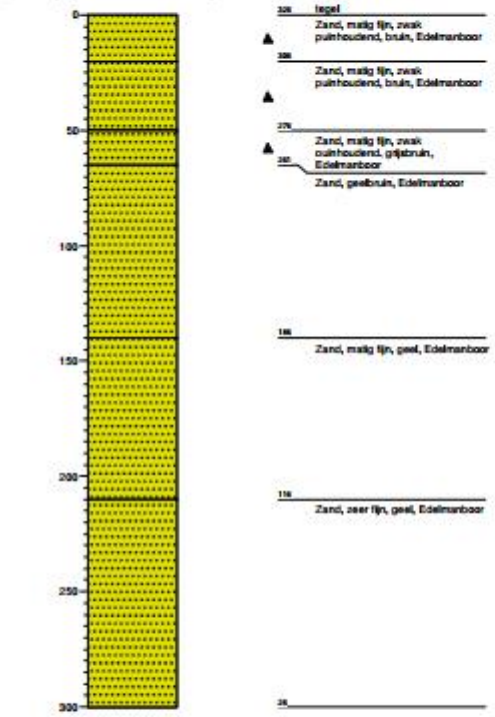
Werknummer	: 1920932	Plaats	: Amsterdam
Sonderingnr.	: DKM4	Locatie	: Verbindingsdam
Datum	: 29-1-2020	Conustype	: S15-CFI.1254
Maaiveld:	: 2.38 m. t.o.v. N.A.P.	Opdrachtgever	: ADONIN b.v.
RD-coördinaten	: X: 124492.60 Y: 487519.30	Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2	



LANKELMA INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Boring: HB1

X-coördinaat:	124458,98
Y-coördinaat:	487569,44
Datum:	30-01-2020
Referentievlak:	N.A.P.
Maaiveldhoogte:	3,26
Opmerking:	G.W.S. niet aangetroffen



Projectnaam: Verbindingsdam
Projectcode: 1920932